

# 2050年カーボンニュートラルに伴う グリーン成長戦略について

令和4年7月

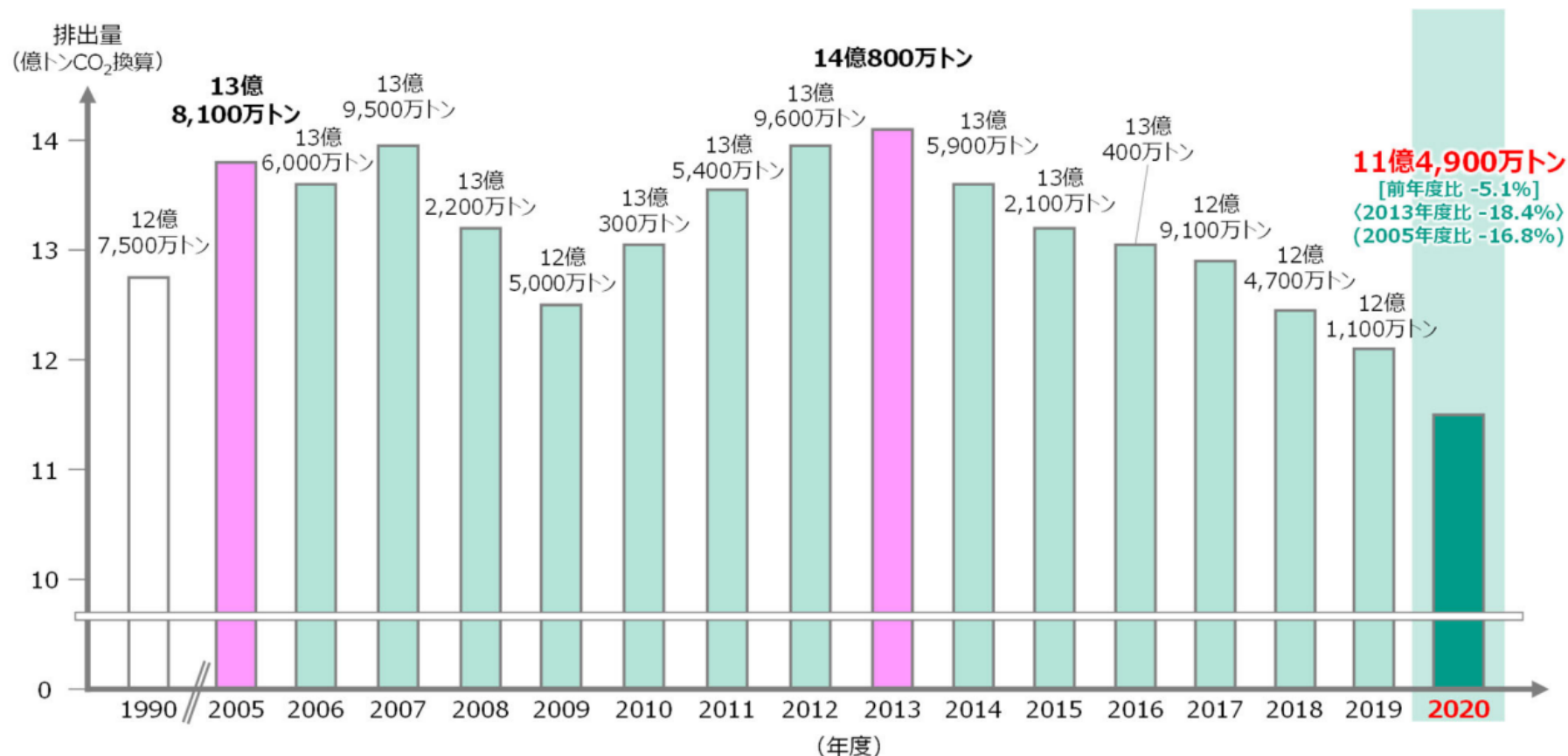
経済産業省 金属技術室

# 目次

- 1. カーボンニュートラルを巡る国内外の動向**
2. 2050年カーボンニュートラルに伴う「グリーン成長戦略」
3. アルミ産業の脱炭素化に向けた取組
4. 新・素材産業ビジョン

# 日本の温室効果ガス総排出量（2020年度速報値）

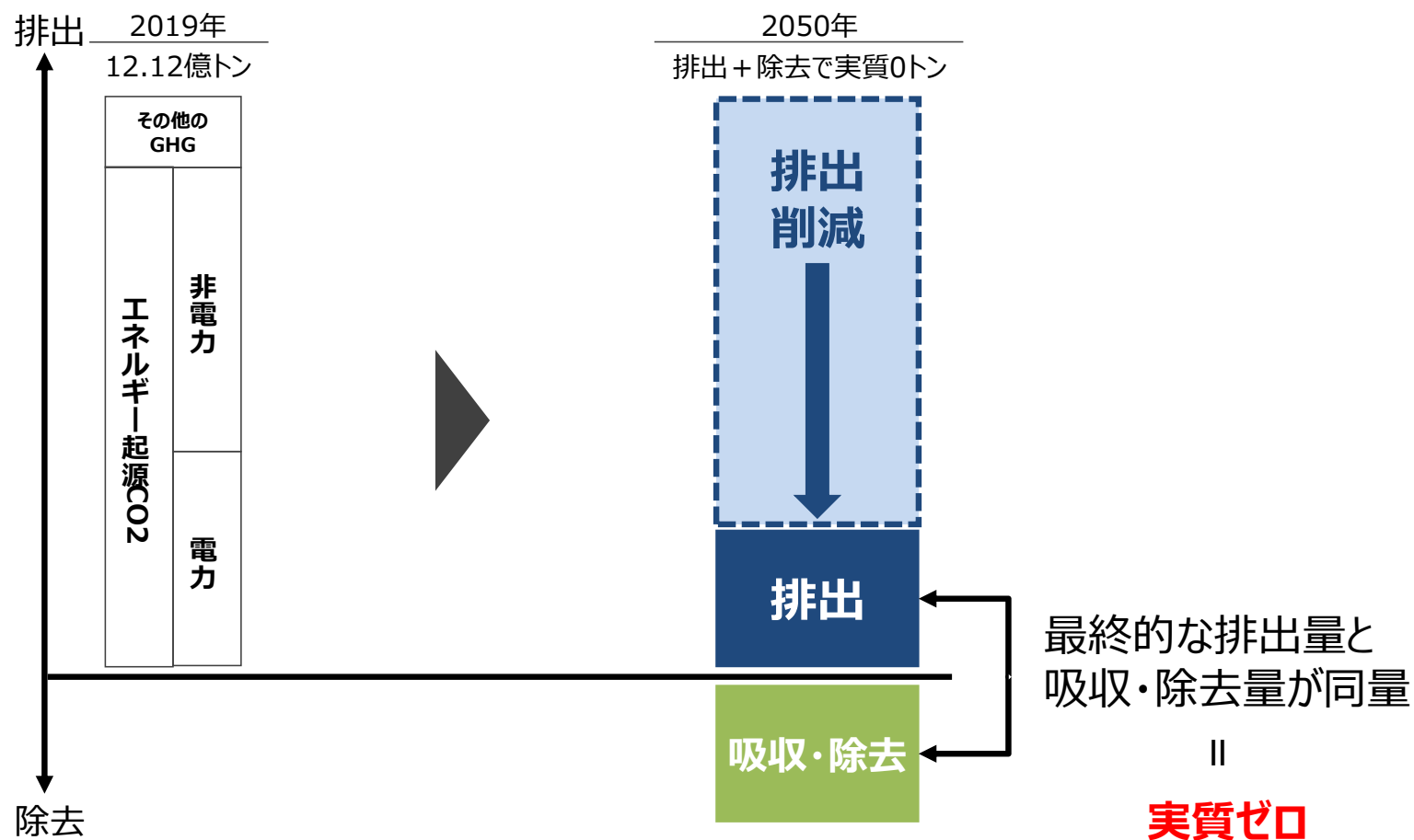
- 2020年度の我が国の温室効果ガス総排出量は、11億4,900万トン（CO<sub>2</sub>換算）。
- 前年度の総排出量より5.1%減少し、2013年度の同排出量より18.4%減少。



(出典) 国立研究開発法人国立環境研究所「日本の温室効果ガス排出量データ」(2020年度速報値)

# カーボンニュートラルとは

- カーボンニュートラルとは、「温室効果ガスの排出を全体として実質ゼロにする」こと。
  - 「温室効果ガス」とは、二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）の他、メタンなど全6種類のガスが対象。
  - 「排出を全体として実質ゼロにする」とは、排出量から吸収量を差し引いた合計をゼロとすること。そのため、排出量をゼロにしなくても、森林吸収などにより相殺することも可能。



# パリ協定における目標

- 地球温暖化問題の解決が喫緊の課題となる中で、**2015年にパリ協定が採択**（2019年12月の時点で**195ヶ国とEUが本協定を締結**）。
- 平均気温上昇を、**産業革命以前に比べ2℃より十分低く保ち（2℃目標）、1.5℃に抑える努力を追求（努力目標）**するために、**今世紀後半のカーボンニュートラルの達成に取り組む**。
- 全ての締結国が、温室効果ガスの排出削減目標を「国が決定する貢献（NDC）」として5年毎に提出・更新する義務を負う。

## <パリ協定>

### 目標

- 平均気温上昇を産業革命以前に比べ「**2℃より十分低く保つ**」（2℃目標）  
「**1.5℃に抑える努力を追求**」（努力目標）
- このため、「**早期に温室効果ガス排出量をピークアウト**」+「**今世紀後半のカーボンニュートラルの達成**」

### パリ協定 4条1項

締約国は、第二条に定める長期的な気温に関する目標※を達成するため、衡平に基づき並びに持続可能な開発及び貧困を撲滅するための努力の文脈において、**今世紀後半に温室効果ガスの人為的な発生源による排出量と吸収源による除去量との間の均衡を達成**するために、開発途上締約国の温室効果ガスの排出量がピークに達するまでに一層長い期間を要することを認識しつつ、世界全体の温室効果ガスの排出量ができる限り速やかにピークに達すること及びその後は利用可能な最良の科学に基づいて迅速な削減に取り組むことを目的とする。

※「長期的な気温に関する目標」：2度目標、1.5度努力目標

# 2050年カーボンニュートラル宣言

- 令和2年10月26日、第203回臨時国会において、我が国が「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことが宣言された。

- 【第203回国会における菅内閣総理大臣（当時）所信表明演説】<抜粋>

- 菅政権では、成長戦略の柱に**経済と環境の好循環**を掲げて、グリーン社会の実現に最大限注力して参ります。我が国は、2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち**2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことを、ここに宣言**いたします。もはや、**温暖化への対応は経済成長の制約ではありません**。積極的に温暖化対策を行うことが、**産業構造や経済社会の変革をもたらす、大きな成長につながる**という発想の転換が必要です。
- **鍵となるのは、次世代型太陽電池、カーボンリサイクルをはじめとした、革新的なイノベーションです**。実用化を見据えた研究開発を加速度的に促進します。規制改革などの政策を総動員し、グリーン投資の更なる普及を進めるとともに、脱炭素社会の実現に向けて、国と地方で検討を行う新たな場を創設するなど、総力を挙げて取り組みます。環境関連分野のデジタル化により、効率的、効果的にグリーン化を進めていきます。世界のグリーン産業をけん引し、経済と環境の好循環をつくり出してまいります。
- 省エネルギーを徹底し、再生可能エネルギーを最大限導入するとともに、安全最優先で原子力政策を進めることで、安定的なエネルギー供給を確立します。長年続けてきた石炭火力発電に対する政策を抜本的に転換します。

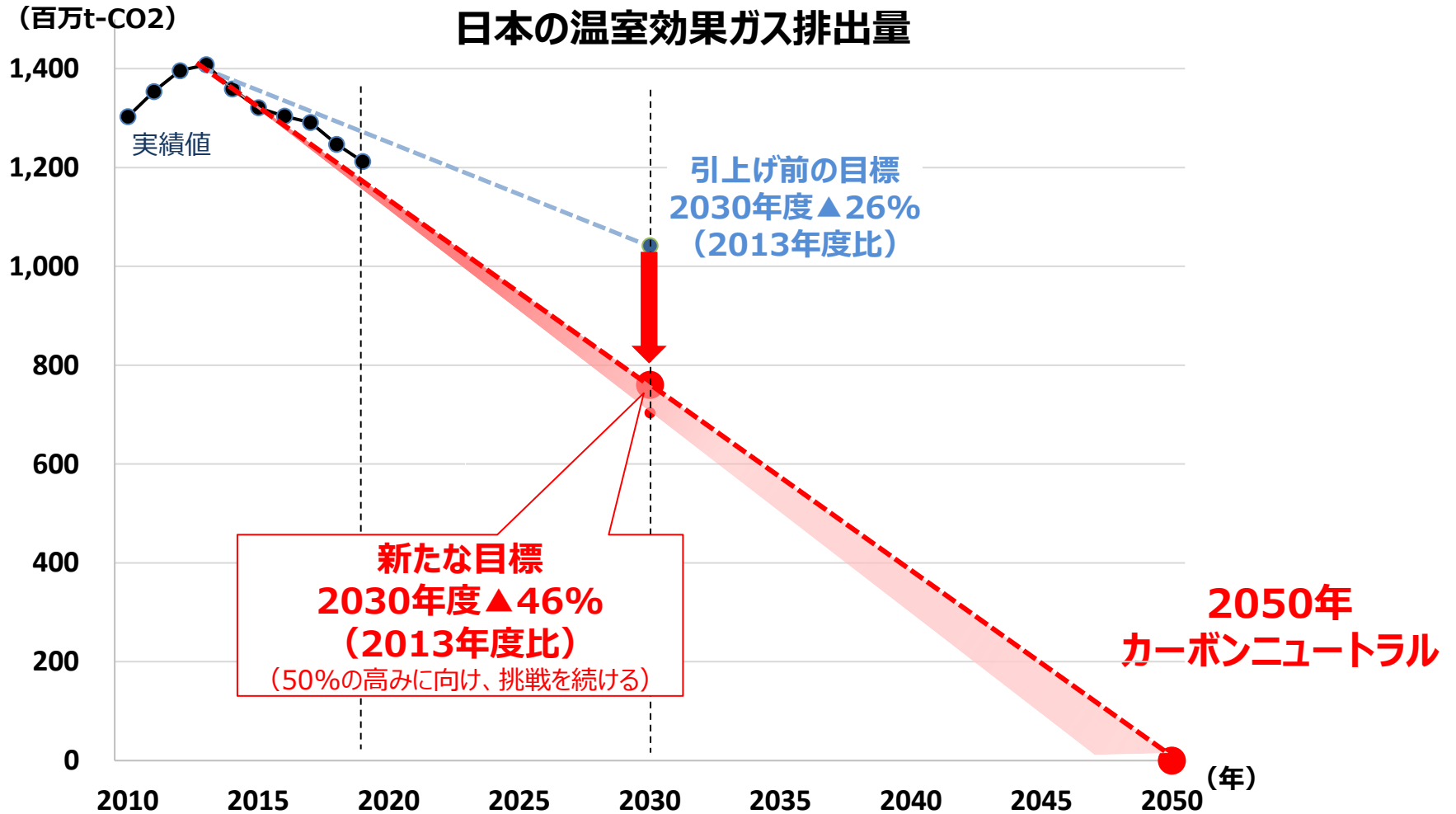
# 地球温暖化対策計画

- 気候サミット（2021年4月）にて、**2030年度に温室効果ガスを2013年度から46%削減**することを旨とし、さらに、50%の高みに向け、挑戦を続けていく旨を発表。
- **2021年10月、地球温暖化対策計画を改定**し、「2050年カーボンニュートラル」宣言、2030年度46%削減目標の実現に向けた具体的な計画を決定。

## 地球温暖化対策計画における2030年度46%削減の内訳

温室効果ガス排出量 ・吸収量 (単位：億t-CO <sub>2</sub> )	2013排出実績	2030排出量	削減率	従来目標
エネルギー起源CO <sub>2</sub>	14.08	7.60	▲46%	▲26%
産業部門	4.63	2.89	▲38%	▲7%
業務その他部門	2.38	1.16	▲51%	▲40%
家庭部門	2.08	0.70	▲66%	▲39%
運輸部門	2.24	1.46	▲35%	▲27%
エネルギー転換部門	1.06	0.56	▲47%	▲27%
非エネルギー起源CO <sub>2</sub> 、 メタン、N <sub>2</sub> O	1.34	1.15	▲14%	▲8%
HFC等4ガス（フロン類）	0.39	0.22	▲44%	▲25%
吸収源	-	▲0.48	-	(▲0.37億t-CO <sub>2</sub> )
二国間クレジット（JCM）	官民連携で2030年度までの累積で1億t-CO <sub>2</sub> 程度の国際的な排出削減・吸収量を旨とする。我が国として獲得したクレジットを我が国のNDC達成のために適切にカウントする。			-

# (参考) 2050年カーボンニュートラルに向けたイメージ



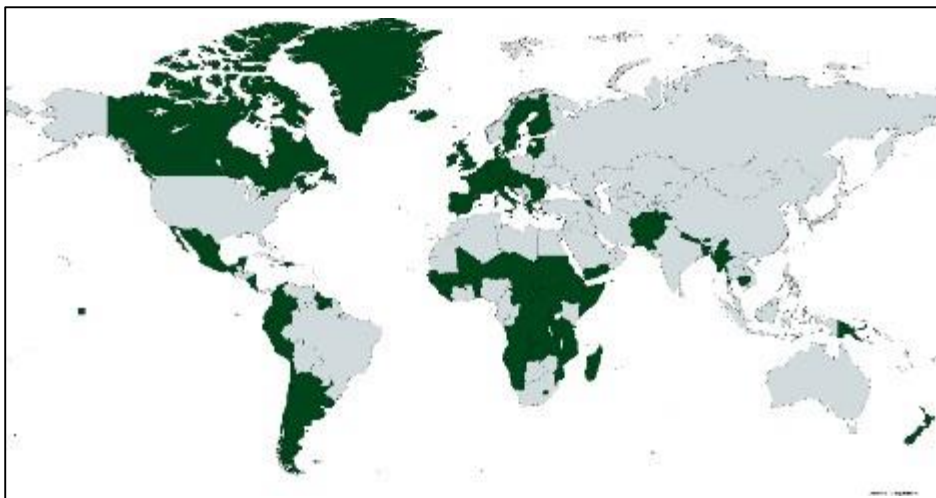


# COP26に至るまでの野心の動き

- COP25終了時点(2019年12月)では、121ヶ国が2050年までのカーボンニュートラルを表明していたが、EU以外は小国であった。※世界全体のCO2排出量に占める割合は17.9%。G7では、EU・加のみ。
- その後、**COP26に向けて野心向上の機運が高まり、中・日・米等が次々とカーボンニュートラル目標を表明し**、COP26時点(2021年11月)では、150ヶ国以上（G20の全ての国）が年限付きのカーボンニュートラル目標を掲げている。

## 年限付きのカーボンニュートラルを表明した国・地域

**COP25終了時点（2019年12月）：121ヶ国**  
※世界全体のCO2排出量に占める割合は**17.9%**



**COP26終了時点（2021年11月）：150ヶ国以上**  
※世界全体のCO2排出量に占める割合は**88.2%**

2050年までのCN：144ヶ国（42.2%）  
2060年までのCN：152ヶ国（80.6%）  
2070年までのCN：154ヶ国（88.2%）



■ 2050年までのカーボンニュートラル表明国、 ■ 2060年までのカーボンニュートラル表明国、 ■ 2070年までのカーボンニュートラル表明国

1) ①Climate Ambition Allianceへの参加国、②国連への長期戦略の提出による2050年CN表明国、2021年4月の気候サミット・COP26等における2050年CN表明国等をカウントし、経済産業省作成（2021年11月9日時点）

①<https://climateaction.unfccc.int/views/cooperative-initiative-details.html?id=95>

②<https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/long-term-strategies>

## (参考) 各国の温室効果ガス削減目標と現在の排出割合

	中期目標	長期目標	世界に占めるCO2排出割合 (2018年)
米国	30年に50～52%減 (05年比) (25年に26～28%減から引上げ)	2050年カーボンニュートラル	14.7%
日本	30年に46%減。さらに50%減に向けて 挑戦。(13年度比) (26%減から引上げ)		3.2%
EU	30年に55%減 (90年比)		9.4%
英国	35年に78%減 (90年比) (30年68%減に加えた新目標)		1.7%
カナダ	30年に40～45%減 (05年比) (30%減から引上げ)		
中国	・30年にGDP当たりCO2排出量で65% 以上減 (05年比) ・30年までにCO2排出量を減少に転じさ せる。	2060年カーボンニュートラル	28.4%
インド	30年にGDP当たり排出量で33～35% 減 (05年比)	2070年カーボンニュートラル	6.9%
ロシア	30年に30%減 (90年比)	2060年カーボンニュートラル	4.7%

} 29%

(出典) ジェトロHPを元に経済産業省作成

# 各国の気候変動対策

- **欧州や中国、韓国、米国**もカーボンニュートラル実現の野心を掲げ、企業の研究開発・実証に対する支援を実施しており、**国際的な技術開発競争が激化**。

## <欧州>

- ・2019年12月に「欧州グリーンディール」を発表し、2050年カーボンニュートラル実現に向けて約120兆円を投じる投資計画を公表。
- ・2021年7月には、炭素国境調整措置（CBAM）等の新規提案、EU-ETSの対象拡大や省エネ指令・再エネ指令等を含む政策パッケージ「Fit for 55」を提案。
- ・鉄鋼産業がC N含めた事業環境の変化に対応できるよう産業競争力の強化を支援するためのアクションコンセプトを独政府が作成
- ・2030年までに少なくとも55%の排出削減、2050年までにカーボンニュートラル実現を目指す。

## <米国>

- ・バイデン大統領就任後、パリ協定に復帰し、2035年までに電力セクターをカーボンフリーにすることや、政府の公用車はゼロ・エミッション車を調達すること等を表明。
- ・2021年10月には、クリーンエネルギー・気候変動分野への5,500億ドルの投資を含む政策パッケージ「Build Back Better Framework」を発表。
- ・2030年までに50~52%の排出削減、2050年までにカーボンニュートラル実現を目指す。

## <中国>

- ・2021年10月に、カーボンニュートラル実現に向けた具体策を明記した「1+N」文書を発表。炭素削減のための金融政策スキーム構築や国家低炭素移行基金の設立検討などを盛り込む。
- ・中国最大の鉄鋼メーカーである宝武鉄鋼集団や国家グリーン発展基金などが、鉄鋼業界の脱炭素化の実現を目指し、約8,500億円のファンドを創設。
- ・2030年までに二酸化炭素排出量のピークアウト、2060年までにカーボンニュートラル実現を目指す。

## <韓国>

- ・2020年12月に「カーボンニュートラル推進戦略」を発表。温室効果ガスの削減を中心とする「アダプティブな削減」ではなく、新しい社会・経済発展戦略の策定を通じ「プロアクティブな削減」を行い、カーボンニュートラル・経済成長・QOL向上の同時達成を目指す。
- ・経済対策3.8兆円の内数として、鉄鋼業の支援を検討中。
- ・2030年までに40%の排出削減、2050年までにカーボンニュートラル実現を目指す。

# (参考) 国境調整措置 (CBAM)

- カーボンリーケージ (気候変動対策が緩い国に産業が移転することにより地球全体の温室効果ガスの排出が減らない、ないしは増加すること) を防ぐ観点から、気候変動対策が不十分な国からの輸入品に対して、調整措置 (例えば炭素課金を課す等) を講じる政策手法。
- EUが、鉄・アルミを含む5分野について、2023年1月から国境調整措置の運用を開始する案を公表。(2026年1月までの3年間は移行期間として、輸入者に金銭負担は求めない代わりに、製品単位あたり排出量等の情報を報告する義務を課す。)

## 1.対象国／産業

- 全ての国。EU-ETSに完全リンクされた国 (アイスランド、リヒテンシュタイン、ノルウェー、スイス) の他、一部地域は除外。
- 鉄鋼、アルミ、セメント、肥料、電力。  
⇒3年間の移行期間で収集した情報をもとに、セクターの範囲を拡大させる可能性を規定。

## 2.課金について (2026年～)

※詳細は実施法令 (下位置法令) で決定

- EUへの輸入品につき、製品単位あたりの炭素排出量に基づき、CBAM証書の購入 (= 輸入課金) が必要

$$\text{輸入課金} = \text{CBAM証書価格 (P/CO}_2\text{-ton)} \times \text{製品単位あたり排出量 (CO}_2\text{-ton/Q)} \times \text{製品輸入量 (Q)}$$

CBAM証書価格 :	①前週におけるEU ETSの全入札の平均終値 ②EU域外で支払われた炭素価格をCBAM証書価格から控除可能
製品単位あたり排出量 :	①排出範囲: <u>直接排出</u> のみが対象 (ただし、間接排出を含めることを将来的に検討する規定あり。) ②排出量: 実際の製品排出量

# (参考) 米First Movers Coalition (FMC)

- 米国がCOP26において立ち上げた、2050年までにネット・ゼロを達成するために必要な重要技術の早期市場創出に向け、世界の主要グローバル企業が、ネット・ゼロ製品の購入をコミットするためプラットフォーム。既に55社が参画済（※2022年5月25日時点）。
- ダボス会議（2022年5月25日）において、日本他数カ国が政府パートナーとして参画することが発表された。※日本、デンマーク、インド、イタリア、ノルウェー、シンガポール、スウェーデン、英国（下線は運営委員会メンバー国）

- COP26において、ケリー特使とWEFが、2050年までにネット・ゼロを達成するために必要な重要技術の早期市場創出に向け、世界の主要グローバル企業が購入をコミットするためプラットフォームとして立ち上げ。アップル、アマゾンなどが初期メンバー。
- 鉄鋼、セメント・コンクリート、アルミニウム、化学品、海運、航空、トラック輸送、CDR（二酸化炭素除去）が対象。
- ビル・ゲイツが創始者となり、ジェフ・ベゾスやマイケル・ブルームバーグなどが出資するブレイクスルー・エナジーが、削減が困難な分野におけるインパクトのあるプロジェクトに資金を提供。



立ち上げには、バイデン大統領、フォンデアライエン欧州委員長、ビルゲイツなどが参加

## 【主要参加メンバー】

### IT

Amazon  
Apple  
Western Digital  
Nokia  
Trane Technologies

### エネルギー

ENGIE  
Invenergy  
Ørsted  
Vattenfall

### 輸送

Deutsche Post DHL Group  
Scania

### 建築

Cemex  
Johnson Controls  
Dalmia Cement (Bharat)Ltd  
Holcim

### 鉄鋼・金属

SSAB Swedish Steel  
Fortescue Metals Group

### 自動車

Mahindra Group  
Volvo Group  
ZF Friedrichshafen AG

### 製造

Trafigura Group  
Yara International(アンモニア)  
Agility

### 海運

A.P. Møller-Mærsk  
Aker ASA

### 航空

Airbus  
Boeing  
Delta Air Lines  
United Airlines

### その他

**Breakthrough Energy**  
Bain & Company  
Bank of America  
Boston Consulting

# 目次

1. カーボンニュートラルを巡る国内外の動向
- 2. 2050年カーボンニュートラルに伴う「グリーン成長戦略」**
3. アルミ産業の脱炭素化に向けた取組
4. 新・素材産業ビジョン

# グリーン成長戦略

- カーボンニュートラル宣言を踏まえ、経済産業省が中心となり、「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」を策定。
- 2050年に約290兆円、約1,800万人の経済効果・雇用効果を目指す。

## ◆グリーン成長戦略のコンセプト

- 温暖化への対応を、経済成長の制約やコストとする時代は終わり、国際的にも、成長の機会と捉える時代に突入。
  - 従来の発想を転換し、積極的に対策を行うことが、産業構造や社会経済の変革をもたらし、次なる大きな成長に繋がっていく。こうした「経済と環境の好循環」を作っていく産業政策 = グリーン成長戦略。
- 「発想の転換」、「変革」といった言葉を並べるのは簡単だが、実行するのは、並大抵の努力ではできない。
  - 産業界には、これまでのビジネスモデルや戦略を根本的に変えていく必要がある企業が数多く存在。
    - 新しい時代をリードしていくチャンスの中、大胆な投資をし、イノベーションを起こすといった民間企業の前向きな挑戦を、全力で応援 = 政府の役割。
- 国として、可能な限り具体的な見通しを示し、高い目標を掲げて、民間企業が挑戦しやすい環境を作る必要。
  - 産業政策の観点から、成長が期待される分野・産業を見いだすためにも、まずは、2050年カーボンニュートラルを実現するためのエネルギー政策及びエネルギー需給の絵姿を示すことが必要。
  - こうして導き出された成長が期待される産業（14分野）において、高い目標を設定し、あらゆる政策を総動員。

# グリーン成長戦略

## ◆電力部門の取組

### ● 電力部門の脱炭素化は大前提。

→ 現在の技術水準を前提とすれば、全ての電力需要を100%単一種類の電源で賄うことは一般的に困難。

→ あらゆる選択肢を追求。

再エネ ……最大限導入。コスト低減、地域と共生可能な適地の確保、蓄電池活用。

→ 洋上風力・太陽光・蓄電池・地熱産業を成長分野に。

水素発電 …… 選択肢として最大限追求。供給量・需要量の拡大、インフラ整備、コスト低減。

→ 水素産業・燃料アンモニア産業を創出。

火力+CO<sub>2</sub>回収 …… 選択肢として最大限追求。技術確立、適地開発、コスト低減。

→ 火力は必要最小限、使わざるを得ない（特にアジア）。

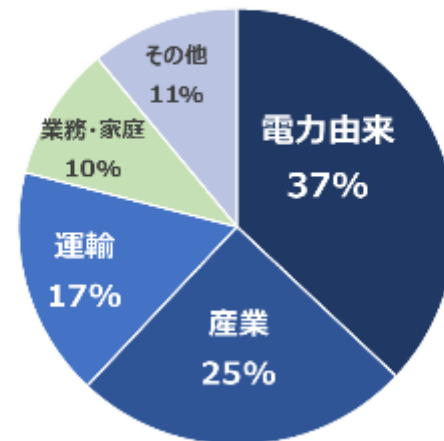
→ カーボンリサイクル産業の創出。

原子力 …… 安全性向上、再稼働、次世代炉。

→ 可能な限り依存度を低減しつつ、安全最優先での再稼働。

→ 安全性等に優れた炉の追求。

【CO<sub>2</sub>の部門別排出割合】





# グリーン成長戦略

## ◆電力部門以外の取組

- 電力部門以外（産業・運輸・業務・家庭部門）は、「電化」が中心。熱需要には、「水素化」、「CO<sub>2</sub>回収」で対応。

→ 電力需要は増加 → 省エネ関連産業を成長分野に。

産業 … 水素還元製鉄など製造プロセスの変革

運輸 … 電動化、バイオ燃料、水素燃料

業務・家庭 … 電化、水素化、蓄電池活用

→ 水素産業、自動車・蓄電池産業、運輸関連産業、住宅・建築物関連産業を成長分野に。

- 蓄電 … カーボンニュートラルは電化社会。

→ グリーン成長戦略を支えるのは、強靱なデジタルインフラ＝「車の両輪」。

→ デジタルインフラの強化 → 半導体・情報通信産業を成長分野に。

電力 … スマートグリッド（系統運用）、太陽光・風力の変動調整、インフラの保守・点検等

輸送 … 自動運行（車、ドローン、航空機、鉄道）

工場 … 製造自動化（FA、ロボット等）

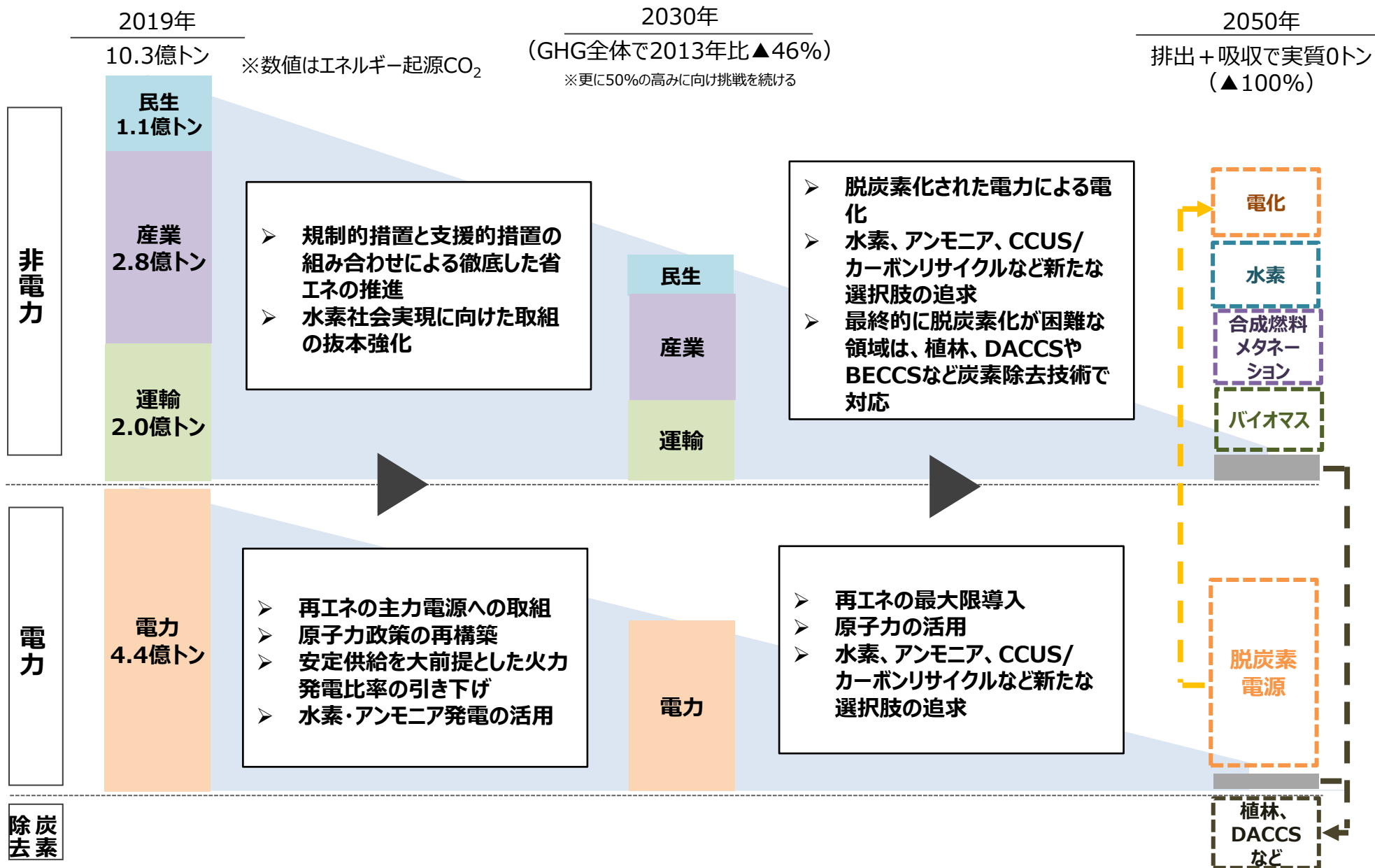
業務・家庭 … スマートハウス（再エネ＋蓄電）、サービスロボット等

→ 全ての分野において、技術開発から、社会実装 + 量産投資によるコスト低減へ。

→ この戦略により、2050年に約290兆円、約1,800万人の経済効果・雇用効果が見込まれる。

# グリーン成長戦略

## ◆2050年カーボンニュートラル実現の道筋



# グリーン成長戦略

## ◆14の重点分野



- 2040年、3,000~4,500万kWの案件形成【洋上風力】
- 2030年、次世代型で14円/kWhを視野【太陽光】 **1**



- 2050年、2,000万トン程度の導入【水素】
- 東南アジアの5,000億円市場【燃料アンモニア】 **2**



- 2050年、既存インフラに合成メタンを90%注入 **3**



- 2030年、高温ガス炉のカーボンフリー水素製造技術を確立 **4**



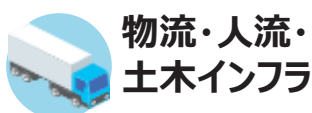
- 2035年、乗用車の新車販売で電動車100% **5**



- 2040年、半導体・情報通信産業のカーボンニュートラル化 **6**



- 2028年よりも前倒しでゼロエミッション船の商業運航実現 **7**



- 2050年、カーボンニュートラルポートによる港湾や、建設施工等における脱炭素化を実現 **8**



- 2050年、農林水産業における化石燃料起源のCO<sub>2</sub>ゼロエミッション化を実現 **9**



- 2030年以降、電池などのコア技術を、段階的に技術搭載 **10**



- 2050年、人工光合成プラを既製品並み【CR】
- ゼロカーボンスチールを実現【マテリアル】 **11**



- 2030年、新築住宅・建築物の平均でZEH・ZEB【住宅・建築物】 **12**



- 2030年、バイオマスプラスチックを約200万トン導入 **13**



- 2050年、カーボンニュートラル、かつレジリエントで快適なくらし **14**

# グリーン成長戦略

## ◆マテリアル産業

### 【総論】

- ✓ 社会の基盤となる製品の材料を供給するマテリアル産業は、サプライチェーンの川上として、他の製品やサービスのプロセス全体を俯瞰し、カーボンニュートラルを見据えたものづくり全般のプロセスマネジメントの担い手となり、更なる成長が期待できる産業であるが、製造過程でCO2を多排出することが課題。
- ✓ 熱源の脱炭素化やプロセスそのものの抜本的な変更等、製造段階での脱炭素化・省CO2化と、川下段階での省資源・省エネルギー化への貢献等を通じて、環境性能の高いマテリアルの普及を拡大し、新たな市場の取り込みを図る（グリーンスチールの場合、2050年時点で最大約5億トン/年（約40兆円/年））。これにより、カーボンニュートラルと我が国のマテリアル産業の更なる成長・発展との両立を目指す。

# グリーン成長戦略

## ◆マテリアル産業

### 【金属素材】

- ・輸送用機械のカーボンニュートラル実現には、軽量かつ強靱な金属素材や電動パワートレインの性能向上と低コスト化が不可欠。
- ・カーボンニュートラル社会を支える水素供給基盤等のインフラ整備には、材料劣化対策や日本特有の自然条件を考慮した材料が必要。



- ・高張力鋼板(ハイテン)を超える革新素材(超ハイテン)や電動化に不可欠な新合金等の革新的な金属素材の開発、複数素材の組合せ(マルチマテリアル化)により、輸送用機械の脱炭素化と高速化を実現。
- ・全く新しい高機能材料により、次世代航空機の軽量化と航空機エンジンの高効率化を実現することで、2040年において、92.8万トン/年のCO<sub>2</sub>削減を目指す。
- ・腐食に強く、価格を抑制した革新的な金属素材を開発することで、水素供給基盤の早期確立に貢献。
- ・洋上風力発電向けに、日本特有の自然条件に適した高強度かつ短工期・低コストに資する構造材やケーブル等の素材を開発。

# グリーン成長戦略

## ◆マテリアル産業

### 【精錬・圧延手法】

- ・水素還元製鉄は、技術面の課題が多く、かつ、非常に壁が高く世界的に見ても技術未確立。加えて、前提として、安価（約8円/Nm<sup>3</sup>）かつ大量（約700万トン）の水素供給が不可欠。
- ・電炉法では不純物の除去技術が未確立であり、高級鋼の供給が困難。
- ・圧延・溶解工程では、電気分解や加熱に膨大なエネルギー消費及びコストを要する。
- ・グリーン成長に向けた投資余力の確保が必要。



- ・グリーンスチールの世界市場展望として、2050年時点で最大約5億トン/年(約40兆円/年)の獲得を目指す。
- ・水素還元技術、電炉の高度化技術等の開発に加え、溶解、圧延工程における電化かつ省電力化等により、コスト競争力と脱炭素化の両立を目指す。
- ・国際協調・国際連携の下で、過剰生産能力問題の解決等により日本企業の適切な利潤を確保し、グリーン成長に向けた投資余力を確保。
- ・省エネ、CO<sub>2</sub>削減技術が適切に評価され、世界のグリーンメタル市場の獲得を促すルール形成等のビジネス環境整備、国際連携に向けた取組を推進。

# グリーン成長戦略

## ◆マテリアル産業

### 【資源の有効利用】

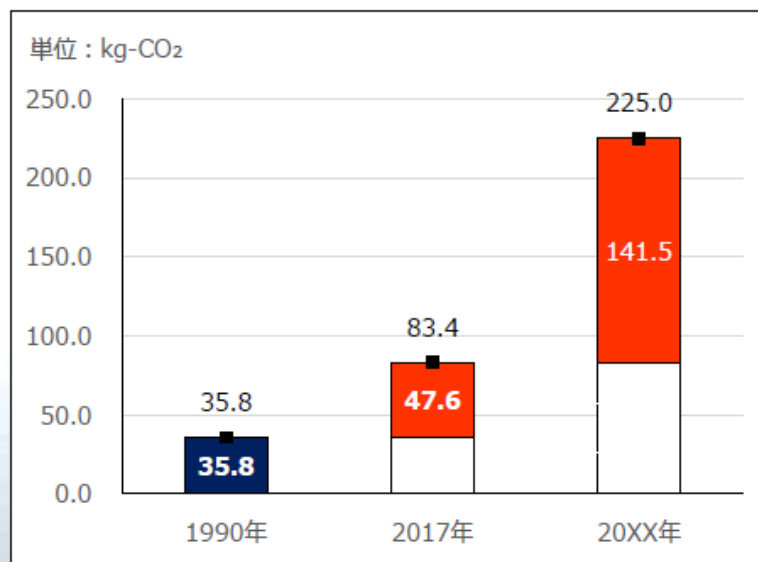
- ・我が国は、鉱物資源を海外に依存。カーボンニュートラルに資する金属素材の安定供給が不可欠。
- ・国内で発生するスクラップを用いたリサイクルの高度化や代替・省資源化が必要。
- ・製造時のCO<sub>2</sub>排出を考慮した、製品ライフサイクル全体の環境負荷の評価が必要。



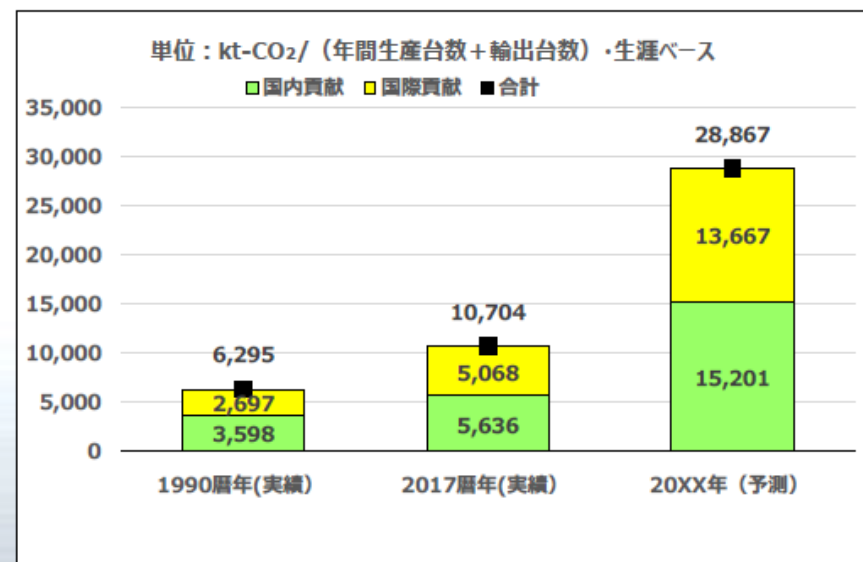
- ・リサイクルの高度化や代替・省資源化を通じた世界の脱炭素化と資源制約の軽減の両立を実現。
  - 鉄鋼：不純物除去技術を開発し、リサイクル材を用いた高級材の製造を実現。
  - アルミニウム：アルミスクラップを自動車の車体等にも使用可能な素材へとアップグレードする技術を開発し、展伸材の資源循環率を50%に拡大。
  - 希少金属：鉱石や金属スクラップ、海洋から希少金属を抽出・回収し、再利用・再資源化するための技術を開発。希少金属の使用量を削減する技術、より希少性がない原材料への代替技術を開発・高度化する。
- ・強度や靱性等を高めた高強度材料を開発し、構造物の長寿命化を実現することで、製品ライフサイクル全体でのCO<sub>2</sub>排出量の削減を図る。
- ・製品ライフサイクル全体での環境負荷評価に向けて、国際標準化等の策定や普及に向けた取組を推進。

## (参考) アルミ産業におけるCO2削減への貢献

- 自動車用材料のアルミ化によるCO2削減貢献効果を試算すると、2017年度時点で国内外併せて約1,070万t-CO2（生涯ベース）であり、仮に自動車部品のアルミ化が2倍となった場合は、約2,887t-CO2（同）とされている。
- 国内でのリサイクル（再生地金生産）による海外での新地金生産の抑制に伴うCO2削減効果は、2020年度では1,126万t-CO2とされている。



自動車部品のアルミ化による自動車1台当たりの年間のCO2削減量



自動車部品のアルミ化によるCO<sub>2</sub>削減の国内および国際貢献量



# (参考) ライフサイクルを通じたカーボンニュートラルの実現

- 脱炭素意識が高まるに連れて、製品のライフサイクルを通じたCO<sub>2</sub>排出量の見える化の取組が進展。
- サプライヤから低炭素型の部素材を求められることが想定され、鉄鋼を始めとする素材メーカーは、こうしたニーズに対応できなければ、ビジネス機会を喪失する懸念。

## ライフサイクルごとのCO<sub>2</sub>排出量の見える化・環境影響評価 (LCA)



## カーボンフットプリントとしての表示



CFP 宣言認定を取得した  
「ImageRUNNER ADVANCE C5255」

(出典) 第1回 世界全体でのカーボンニュートラル実現のための経済的手法等のあり方に関する研究会 (2021年2月17日)

# (参考) サプライチェーン排出量について

- 事業者自らの排出だけでなく、事業活動に関係するあらゆる排出を合計した排出量を指す。つまり、原材料調達・製造・物流・販売・廃棄など、事業活動全体から発生する温室効果ガス排出量のこと。
- サプライチェーン排出量 = **Scope1排出量** + **Scope2排出量** + **Scope3排出量**

**Scope1** : 事業者自らによる温室効果ガスの直接排出(燃料の燃焼、工業プロセス)

**Scope2** : 他社から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出

**Scope3** : Scope1、Scope2以外の間接排出(事業者の活動に関連する他社の排出)

※GHGプロトコルのScope3基準では、Scope3を15のカテゴリに分類



(出典) グリーン・バリューチェーンプラットフォーム (環境省・経産省)

## (参考) グリーンアルミ (仮称) 取り扱いの動き

- ASIによるCO2排出基準 :

アルミ製錬企業に対して、アルミ製錬時のCO2排出量「8 t-CO2/t-Al未満」を参画基準として設定 (2020年)。既存参画企業は2030年までに達成、2020年以降新規参画企業は即時達成が要求されている。なお、現在のアルミ製錬時のCO2排出量の世界平均は12t-CO2/t-Al。

※ASI (Aluminum Stewardship Initiative) : 2012年に発足したアルミニウムのサプライチェーン全体におけるサステナビリティ取組向上、ESGへの貢献を目的とする国際イニシアチブ。ESGに関するパフォーマンス基準が設定され、事業所ごとに認証。欧州アルミニウム協会、アルミニウム生産者や需要家など様々な立場の企業・組織が参画。日本企業では、日本アルミニウム協会、UACJ、丸紅、三井物産等が参画。

- LMEパスポート :

LMEが2021年8月に発行を開始した電子品質証明書。地金の純度や形状の他、製造時のCO2排出量や持続可能性に関する付加価値情報なども記載することができる。

※LME (London Metal Exchange) : 1877年に設立された世界最大規模の非鉄金属専門の先物取引所。銅、鉛、スズ、亜鉛、アルミニウム、ニッケル、アルミ合金などが上場されている。LMEにおける取引価格が国際的な指標価格となっている。

# グリーン成長戦略

## ◆物流・人流・土木インフラ産業

### ②交通ネットワーク・拠点・輸送の効率化・低炭素化の推進

#### <現状と課題>

- ✓ 鉄道分野については、よりクリーンなエネルギーで走行する燃料電池鉄道車両の試験車両の開発を進めているところ。しかし、現行の関連基準・規制は、燃料電池鉄道車両の運行を想定していないため整備する必要があり、また社会実装に向けては、コスト低減のほか、公共交通結節点である、駅のポテンシャルを最大限活用したインフラ整備が課題となっている。

#### <今後の取組>

- ✓ 鉄道分野については、燃料電池鉄道車両の社会実装に向け、営業路線での実証試験等を踏まえた関連基準・規制の見直しや、公共交通結節点である駅周辺における、鉄道のみならず乗用車・バス・トラック等も利用可能な総合水素ステーションの設置等、必要な環境整備について検討を行うとともに、他分野も含めた低炭素な水素サプライチェーンについて検討を行う。

# グリーン成長戦略

## ◆政策の総動員

### 1 予算

- ・グリーンイノベーション基金（2兆円の基金）
- ・経営者のコミットを求める仕掛け
- ・特に重要なプロジェクトに対する重点的投資

### 2 税制

- ・カーボンニュートラル投資促進税制  
（最大10%の税額控除・50%の特別償却）

### 3 金融

- ・多排出産業向け分野別ロードマップ
- ・TCFD等に基づく開示の質と量の充実
- ・グリーン国際金融センターの実現

### 4 規制改革・標準化

- ・新技術に対応する規制改革
- ・市場形成を見据えた標準化
- ・成長に資するカーボンプライシング

### 5 国際連携

- ・日米・日EU間の技術協力
- ・アジア・エネルギー・トランジション・イニシアティブ
- ・東京ビヨンド・ゼロ・ウィーク

### 6 大学における取組の推進等

- ・大学等における人材育成
- ・カーボンニュートラルに関する分析手法や統計

### 7 2025年日本国際博覧会

- ・革新的イノベーション技術の実証の場  
（未来社会の実験場）

### 8 若手ワーキンググループ

- ・2050年時点での現役世代からの提言

# グリーン成長戦略

## ◆予算（グリーンイノベーション基金）

- 2050年カーボンニュートラルは極めて困難な課題であり、これまで以上に野心的なイノベーションへの挑戦が必要である。特に重要なプロジェクトについては、官民で野心的かつ具体的目標を共有した上で、目標達成に挑戦することをコミットした企業に対して、技術開発から実証・社会実装まで一貫通貫で支援を実施する。このため、（国研）新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）に2兆円の「グリーンイノベーション基金」を造成した。
- カーボンニュートラル社会に不可欠で、産業競争力の基盤となる重点分野について、本戦略の実行計画を踏まえ、意欲的な2030年目標を設定（性能・導入量・価格・CO2削減率等）し、そのターゲットへのコミットメントを示す企業による野心的な研究開発を、今後10年間、継続して支援する。
- 基金事業の運営については、「産業構造審議会グリーンイノベーションプロジェクト部会」において議論を行い、長期間にわたる研究開発を確実に遂行するための「基本方針」を、2021年3月に策定した。世界中においてカーボンニュートラル社会をリードするビジネスの主導権争いが激化している中、プロジェクトの成果を最大化できるようにするため、同方針に基づき、① CO2削減効果や経済波及効果等への貢献ポテンシャル、② 技術的困難度、実用化可能性等を踏まえた政策支援の必要性、③ 潜在的な市場成長性・国際競争力、等の評価軸を設定した上で、特に重要なプロジェクトに対して重点的に投資を行う。経営・技術・新規事業・金融等の幅広い専門性を持つ有識者の参画を得て、プロジェクトごとの内容や優先度等について審議する。行政とNEDO 双方の精査の上で、2021年夏以降に順次事業を開始する。

# GI基金プロジェクト一覧①（※今後想定しているものを含む）

## ①洋上風力発電の低コスト化：

浮体式洋上風力発電の低コスト化等に向けた要素技術（風車部品、浮体、ケーブル等）を開発し、一体設計・運用を実証。

## ②次世代型太陽電池の開発：

ペロブスカイトをはじめとした、壁面等に設置可能な次世代型太陽電池の低コスト化等に向けた開発・実証。

## ③大規模水素サプライチェーンの構築：

水素の供給能力拡大・低コスト化に向けた製造・輸送・貯蔵・発電等に関わる技術を開発・実証。

④再エネ等由来の電力を活用した水電解による水素製造：水素を製造する水電解装置の低コスト化等に向けた開発・実証。

⑤製鉄プロセスにおける水素活用：石炭ではなく水素によって鉄を製造する技術（水素還元製鉄技術）の開発・実証。

## ⑥燃料アンモニアサプライチェーンの構築：

アンモニアの供給能力拡大・低コスト化に向けた製造・輸送・貯蔵・発電等に関わる技術を開発・実証。

⑦CO<sub>2</sub>等を用いたプラスチック原料製造技術開発：CO<sub>2</sub>や廃プラスチック、廃ゴム等からプラスチック原料を製造する技術を開発。

⑧CO<sub>2</sub>等を用いた燃料製造技術開発：自動車燃料・ジェット燃料・家庭・工業用ガス等向けの燃料をCO<sub>2</sub>等を用いて製造する技術を開発。

⑨CO<sub>2</sub>を用いたコンクリート等製造技術開発：CO<sub>2</sub>を吸収して製造されるコンクリートの低コスト化・耐久性向上等に向けた開発。

⑩CO<sub>2</sub>の分離回収等技術開発：CO<sub>2</sub>の排出規模・濃度に合わせ、CO<sub>2</sub>を分離・回収する様々な技術方式を比較検討しつつ開発。

## GI基金プロジェクト一覧②（※今後想定しているものを含む）

### ⑪ 廃棄物・資源循環分野におけるカーボンニュートラル実現：

焼却 + CCUS、熱分解、メタン発酵 + バイオメタネーション + 燃料化などによる、原材料・燃料変換技術の開発・実証

### ⑫ 次世代蓄電池・次世代モーターの開発：

電気自動車やドローン、農業機械等に必要な蓄電池やモーターの部素材・生産プロセス・リサイクル技術等を開発。

### ⑬ 電動車等省エネ化のための車載コンピューティング・シミュレーション技術の開発：

自動運転等の高度情報処理を自車内で完結させる車載コンピューティング技術とシミュレーション性能評価基盤等を開発。

### ⑭ スマートモビリティ社会の構築：旅客・物流における電動車の利用促進に向けた自動走行・デジタル技術等を開発・実証。

### ⑮ 次世代デジタルインフラの構築：データセンタやパワー半導体の省エネ化等に向けた技術を開発。

### ⑯ 次世代航空機の開発：水素航空機・航空機電動化に必要となるエンジン・燃料タンク・燃料供給システム等の要素技術を開発。

### ⑰ 次世代船舶の開発：水素燃料船・アンモニア燃料船等に必要となるエンジン・燃料タンク・燃料供給システム等の要素技術を開発。

### ⑱ 食料・農林水産業のCO<sub>2</sub>等削減・吸収技術の開発：農林水産部門において市場性が見込まれるCO<sub>2</sub>削減・吸収技術を開発。

### ⑲ バイオものづくり技術によるカーボンリサイクル推進：微生物改変プラットフォームの構築を通じた大量にCO<sub>2</sub>を吸収する微生物等を開発。



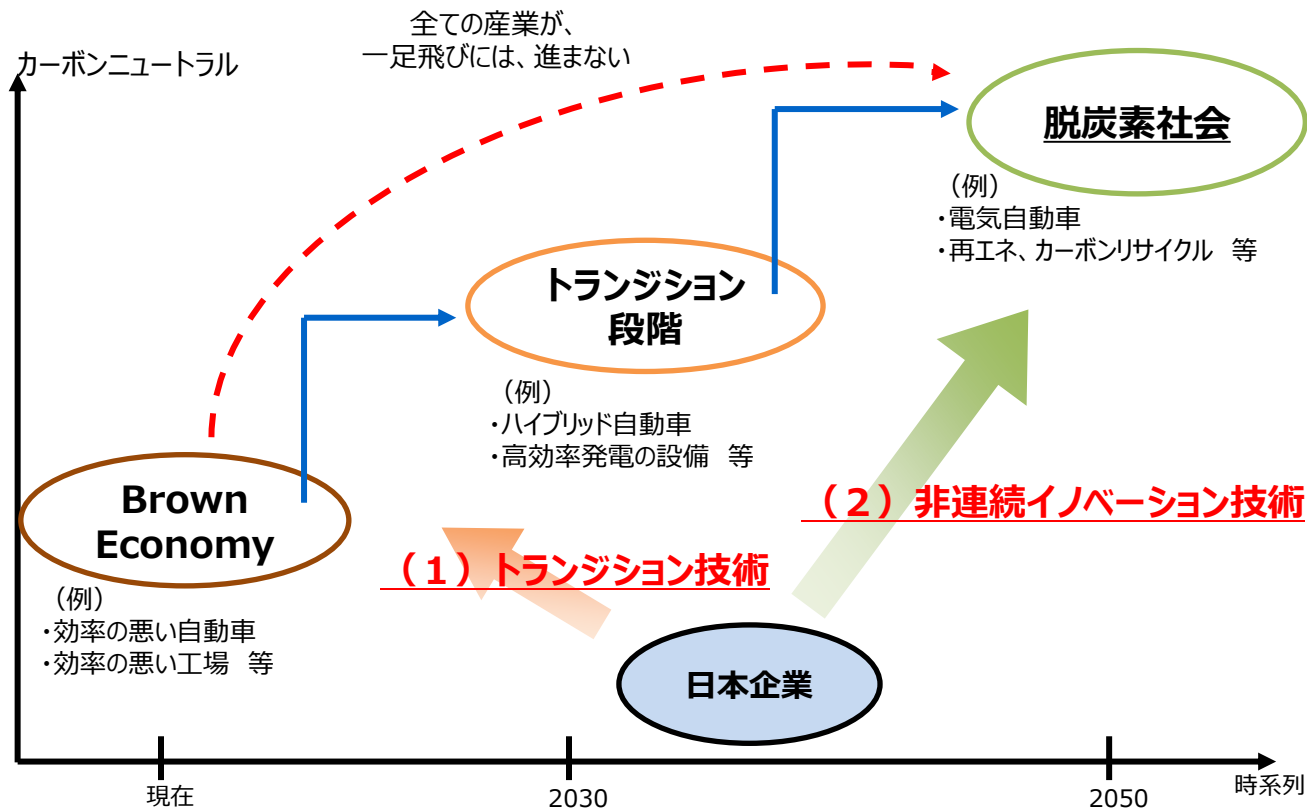
# グリーン成長戦略

## ◆金融

- 2050年カーボンニュートラルに向け、政府の資金を呼び水に、民間投資を呼び込む。パリ協定実現には、世界で最大8,000兆円必要との試算（国際エネルギー機関（IEA））もあり、再生可能エネルギー等（グリーン）に加えて、省エネ等の着実な低炭素化の取組等の脱炭素への移行（トランジション）、脱炭素化に向けた革新的技術（イノベーション）へのファイナンスが必要である。
- 「クライメート・イノベーション・ファイナンス戦略 2020」（2020年9月）を踏まえ、グリーン、トランジション、イノベーションの取組に、民間投資を呼び込むべく、政策を講じる。
- トランジション・ファイナンスは、脱炭素社会の実現に向け、長期的な戦略に基づく温室効果ガス削減の取組に対して資金供給するという考え方である。「グリーン」な活動か、「グリーンではない」活動か、の二元論だけでは、企業の着実な低炭素移行の取組は評価されない恐れがある。2020年12月に公表された「トランジション・ファイナンスに関する国際原則」を踏まえ、日本としての「トランジション・ファイナンス基本指針」を策定した。この基本指針を基に、脱炭素に向けた移行の取組について、一足飛びでは脱炭素化できない多排出産業向けの分野別ロードマップ（鉄鋼、化学、製紙・パルプ、セメント、電力、ガス、石油等）等を2021年度に順次策定していく。

# (参考) トランジション・ファイナンス

- グリーンか否かの2元論ではなく、脱炭素に向けた省エネやエネルギー転換などの「移行」(トランジション)に焦点を当て、そこに資金供給を促す取組が「トランジション・ファイナンス」。
- 2020年12月の国際原則を踏まえて、2021年5月、金融庁・環境省・経産省で、トランジション・ボンドやトランジション・ローンとラベリングするための「基本指針」を策定。
- 多排出産業が脱炭素に向けた道筋を描くための分野別の技術ロードマップを順次策定(鉄鋼、化学、電力、ガス、石油、紙・パルプ、セメントの各分野は策定済)。



# グリーン成長戦略

## ◆市場メカニズムを用いる経済的手法（カーボンプライシング等）

- 市場メカニズムを用いる経済的手法（カーボンプライシング等）は、産業の競争力強化やイノベーション、投資促進につながるよう、成長に資するものについて、躊躇なく取り組む。
- マクロ経済・気候変動対策の状況や、脱炭素に向けた代替技術の開発状況等を考慮した適切な時間軸を設定する観点とともに国際的な動向や我が国の事情、産業の国際競争力への影響等を踏まえる必要がある。

### クレジット取引

政府が上限を決める排出量取引は、制度設計次第ではCO<sub>2</sub>排出総量削減が進むなどの利点がある一方、経済成長を踏まえた排出量の割当方法の在り方などが課題。引き続き専門的・技術的な議論が必要。

自主的なクレジット取引に関しては、日本でも、民間企業がESG投資を呼び込むためにカーボンフリー電気を調達する動きに併せ、小売電気事業者に一定比率以上のカーボンフリー電源の調達を義務づけた上で、カーボンフリー価値の取引市場や、J-クレジットによる取引市場を整備（更なる強化を検討）。

### 炭素税

価格が一律に定まるため、事業活動への影響等について予見可能性が高いといった利点がある一方、企業の現預金を活用した投資を促すという今回の成長戦略の趣旨との関係や公平性、排出抑制効果の不確実性などの課題が存在。日本が既に導入済である「地球温暖化対策のための税」や、その他のエネルギー諸税、FIT賦課金等の負担も踏まえ、引き続き専門的・技術的に議論を進める。

# グリーン成長戦略

## ◆市場メカニズムを用いる経済的手法（カーボンプライシング等）

### 国境調整措置

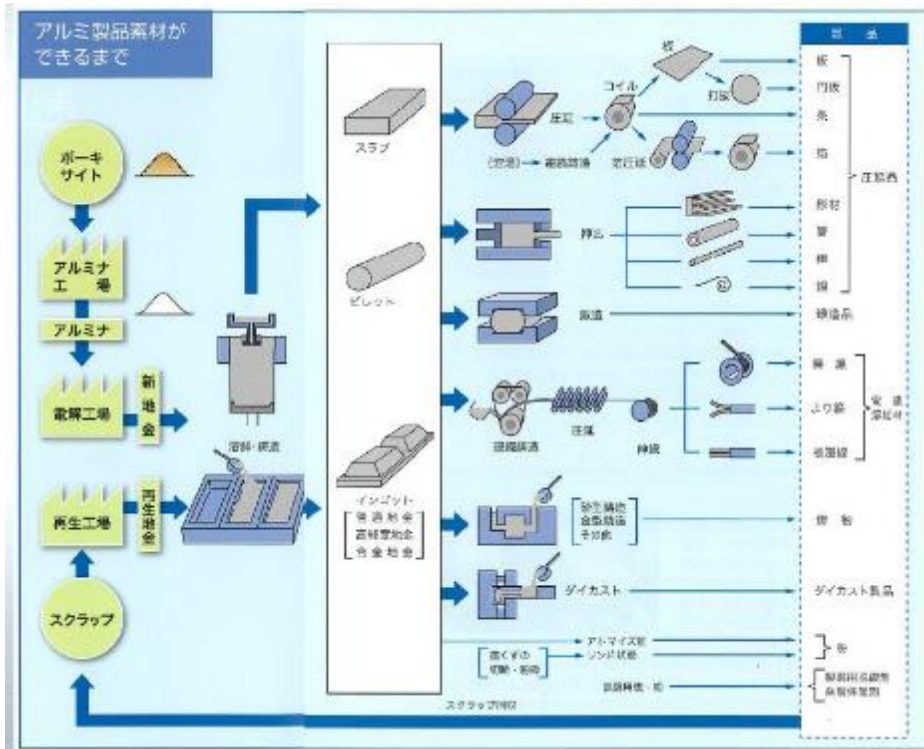
WTOルールと統合的な制度設計であることを前提に、諸外国の検討状況や議論の動向を注視しつつ、国内の成長に資するカーボンプライシングの検討と並行しながら、**製品単位当たりの炭素排出量の計測/評価手法の国際的なルール策定・適用を主導**し、対象となる製品に生じている**炭素コストを検証**する。また、カーボンリーケージ防止や公平な競争条件確保の観点から**立場を同じくする国々と連携**して対応する。

# 目次

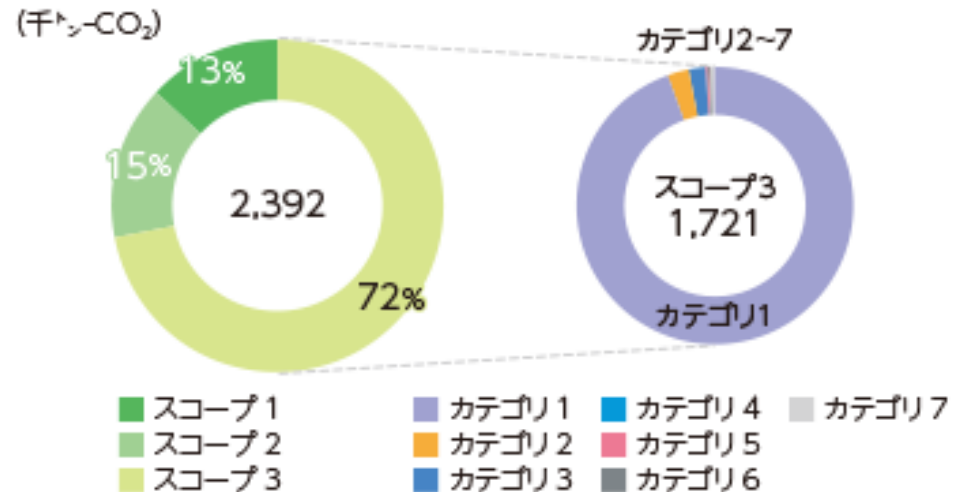
1. カーボンニュートラルを巡る国内外の動向
2. 2050年カーボンニュートラルに伴う「グリーン成長戦略」
- 3. アルミ産業の脱炭素化に向けた取組**
4. 新・素材産業ビジョン

# アルミ産業におけるCO2排出について

- 我が国におけるアルミ産業におけるCO2排出は、主に、地金の溶解・鋳造プロセスと、圧延や押し出し等の加工プロセスによるものである。(scope1+2)
- これに加えて、100%輸入しているアルミ地金の生産時におけるCO2排出 (scope3) は、国内における排出量の数倍となっている。
- アルミ産業の脱炭素化に向けては、
  - ① アルミリサイクルの推進によるアルミ新地金の使用量を低減するとともに、
  - ② 溶解・鋳造プロセスや加工プロセスの省エネ・脱炭素化を進めていく必要がある。



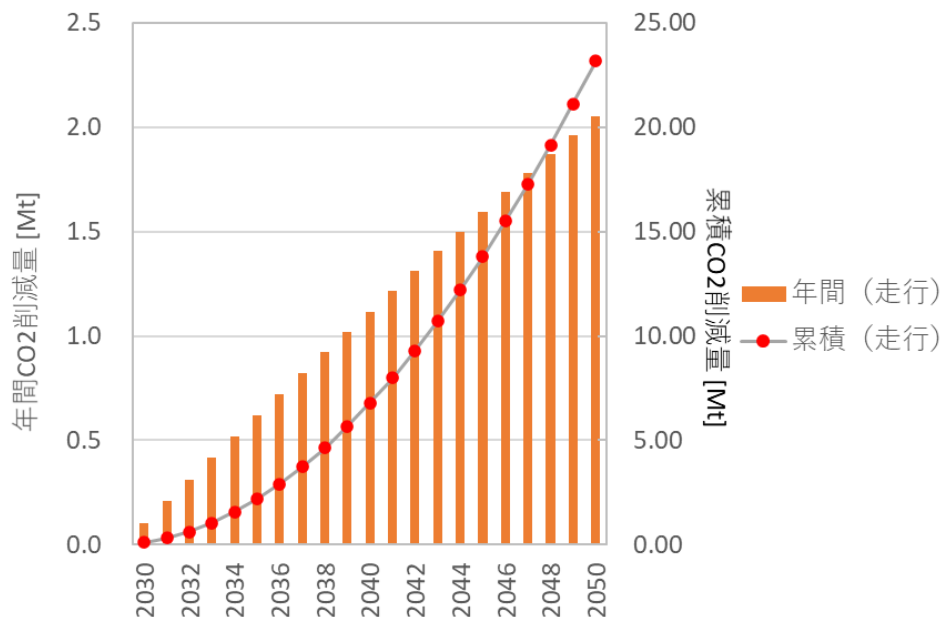
スコープ3を含めたCO<sub>2</sub>排出量 (2020年度)  
(日軽金ホールディングスHPより)



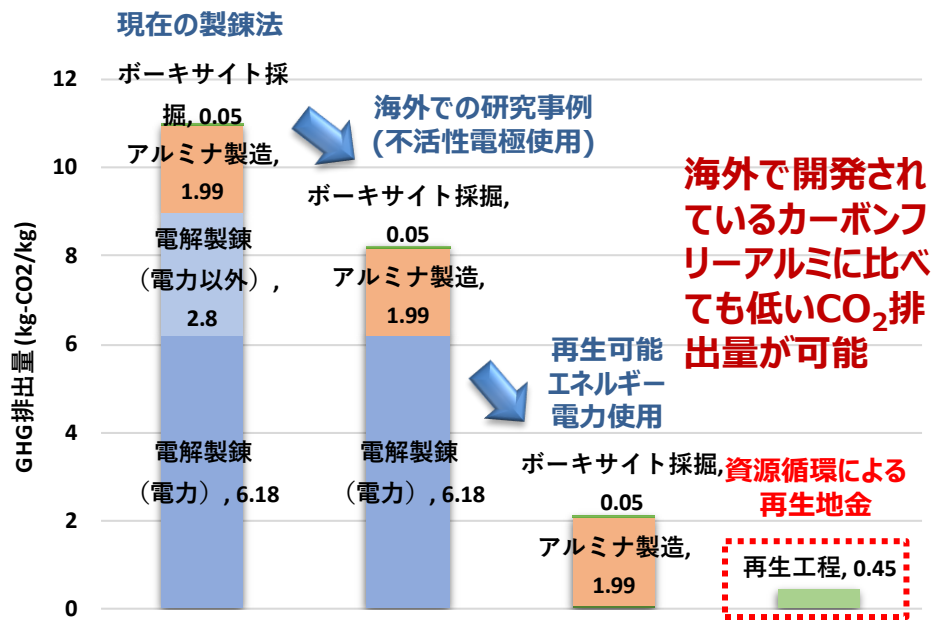
# アルミニウムの利用拡大効果とリサイクルの必要性

- 自動車は、アルミニウムを最大限利用することで、約70kg/台程度の軽量化が可能。その結果、走行時のCO<sub>2</sub>排出量は、日本全体で2040年時点で年間112万トン、2050年時点で年間205万トン削減可能。
- 他方、アルミニウムは、製造段階でエネルギー（電気）を大量に使用するため、CO<sub>2</sub>負荷が大きい。アルミニウムの利用拡大のためには、製造段階でのCO<sub>2</sub>負荷が小さいアルミニウムの再生材（生産時のCO<sub>2</sub>排出量を96%削減可能）の活用が不可欠。

アルミニウムの利用によるCO<sub>2</sub>排出量削減効果  
＜走行時＞

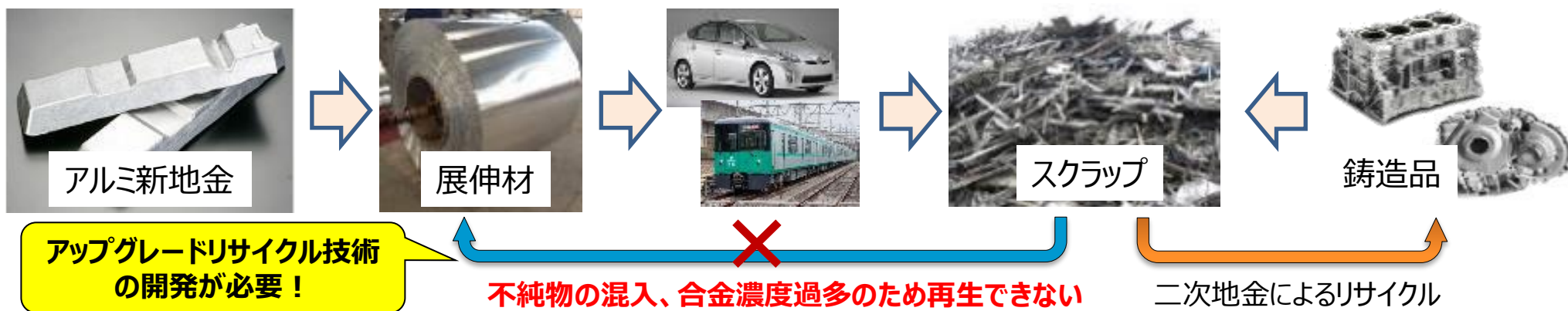


アルミニウムの再生材利用によるCO<sub>2</sub>排出量削減効果  
＜製造時＞



# アルミリサイクルにおける課題

- アルミ製品の原料である地金には、鉱石から作られる「新地金」(＝全量輸入)とアルミスクラップから作られる「二次地金」がある。用途に応じて様々な材料特性(強度、耐食性、成形性等)が求められ、鉄、マグネシウム、ケイ素などを添加物として配合している。また、アルミ製品のスクラップには多くの合金成分や鉄などの不純物が混入している。
- 自動車車体に利用可能な展伸材は延性が必要であるため、鉄やケイ素等の不純物の含有量が厳しく制限され、現状のアルミ二次地金を利用することが困難。現状として、アルミ二次地金は、鋳造品向けの利用率はほぼ100%である一方で、展伸材向けの利用率は10%程度にとどまっている。



⇒ 回収方法や添加物の許容度により、現時点では、展伸材は二次地金の利用先が限定(現時点では缶のみ)されるという課題がある。  
将来を見据え、産業用途や地球温暖化対策の双方の観点から、この課題解決に取り組む必要がある。



# 「水平リサイクルシステム開発」事例 「新幹線 to 新幹線」 (2020年度フォローアップ報告)

JR東海が2020年7月から運行を開始した「N700S」では、約20年弱の運行を終えた700系、N700系新幹線車両から取り出された廃アルミ材が、素材としてリサイクルされ、荷棚などの内装部品に使用されていることが公表された(2020年6月)。このリサイクルにはレーザー選別によるリサイクルシステムが採用されており、今後2022年までに、40編成(640両)に使用される予定である。

従来は、新幹線車両の廃アルミ材は、スクラップとして売却されていたが(売却後は鋳造材等としてリサイクル)、高速鉄道として世界で初めて「新幹線から新幹線へ」、「展伸材から展伸材へ」の水平リサイクルが実現した。



N700S



客室



荷棚

出典 東海旅客鉄道株式会社

# アルミニウム素材高度資源循環システム構築事業

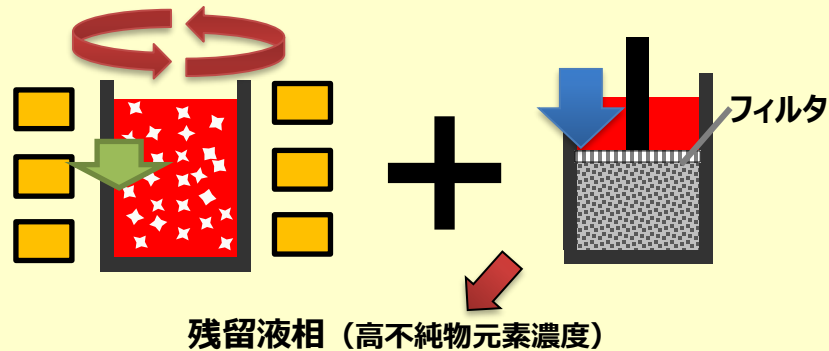
- 経済産業省では、アルミスクラップを、自動車の車体等にも使用可能な展伸材へとリサイクルするための基盤技術の確立を目指すための事業を実施中。（令和3年度～令和7年度）
- 本事業では、具体的には、アルミスクラップにおける①不純物の軽減、②不純物の無害化にかかる技術を開発する。
- 本事業は、溶けたアルミ原料を「横型ではなく、縦型方向で」行う観点では世界発の試み。大きな課題としては、①縦型高速圧延手法の開発など、スケールアップする場合の不純物濃度の許容量把握、②再生アルミニウムの板材の品質確保や生産性向上等。

## ① 不純物の軽減

アルミスクラップを溶解し、地金の原料を製造する過程で、できるだけ不純物を除去するための技術

電磁攪拌付与による晶出制御

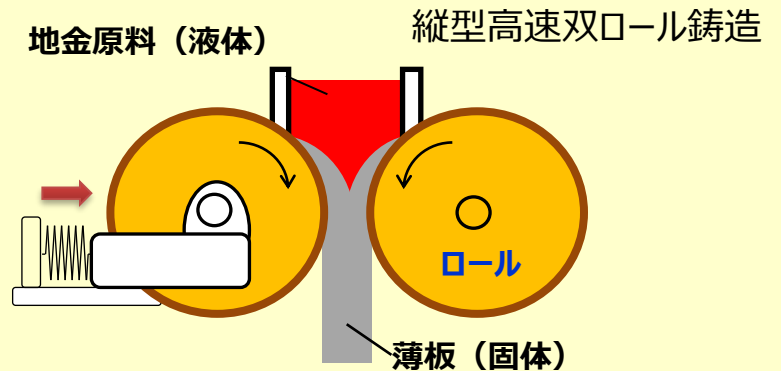
圧搾などによる分離



不純物アルミ ( casting material )

## ② 不純物の無害化

不純物を含有する地金原料 (液体) を使用して薄板に加工する際に、品質をできるだけ落とさないための技術

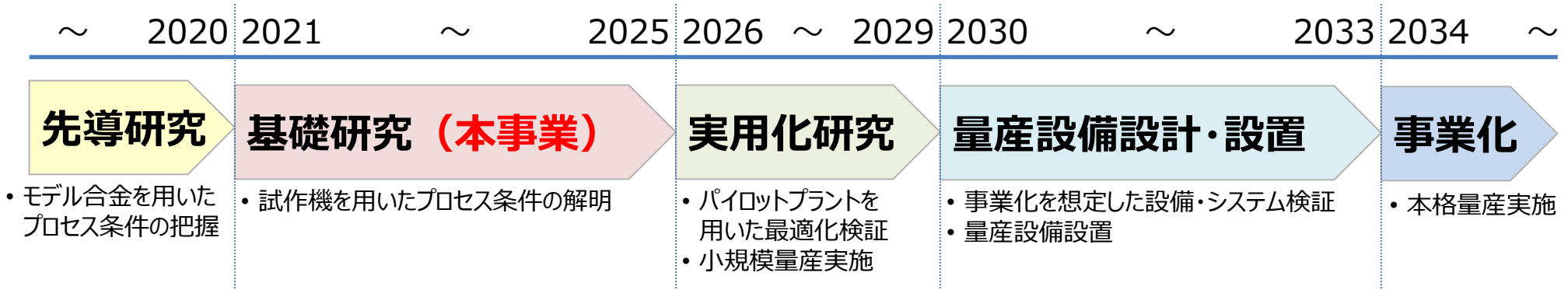


展伸材

# 事業スケジュール・事業実施による効果

- 本事業は、令和3(2021)年度から令和7(2025)年度までの5年事業。その後、実用化研究、実証を経て、2034年度頃の事業化を目指す。
- 本技術の実用化により、現在全量輸入となっている新地金の輸入量を2040年には130万トン、2050年には256万トンの削減が可能となる見込み。波及効果として、世界中のアルミニウムスクラップの輸入、展伸材へ加工・輸出する新たな産業の創出が期待。
- 再生展伸材の普及により、2040年には**968万トン**、2050年には**1,914万トン**の大幅なCO2排出量削減効果が期待。(普及率2040年30%, 2050年50%と仮定)

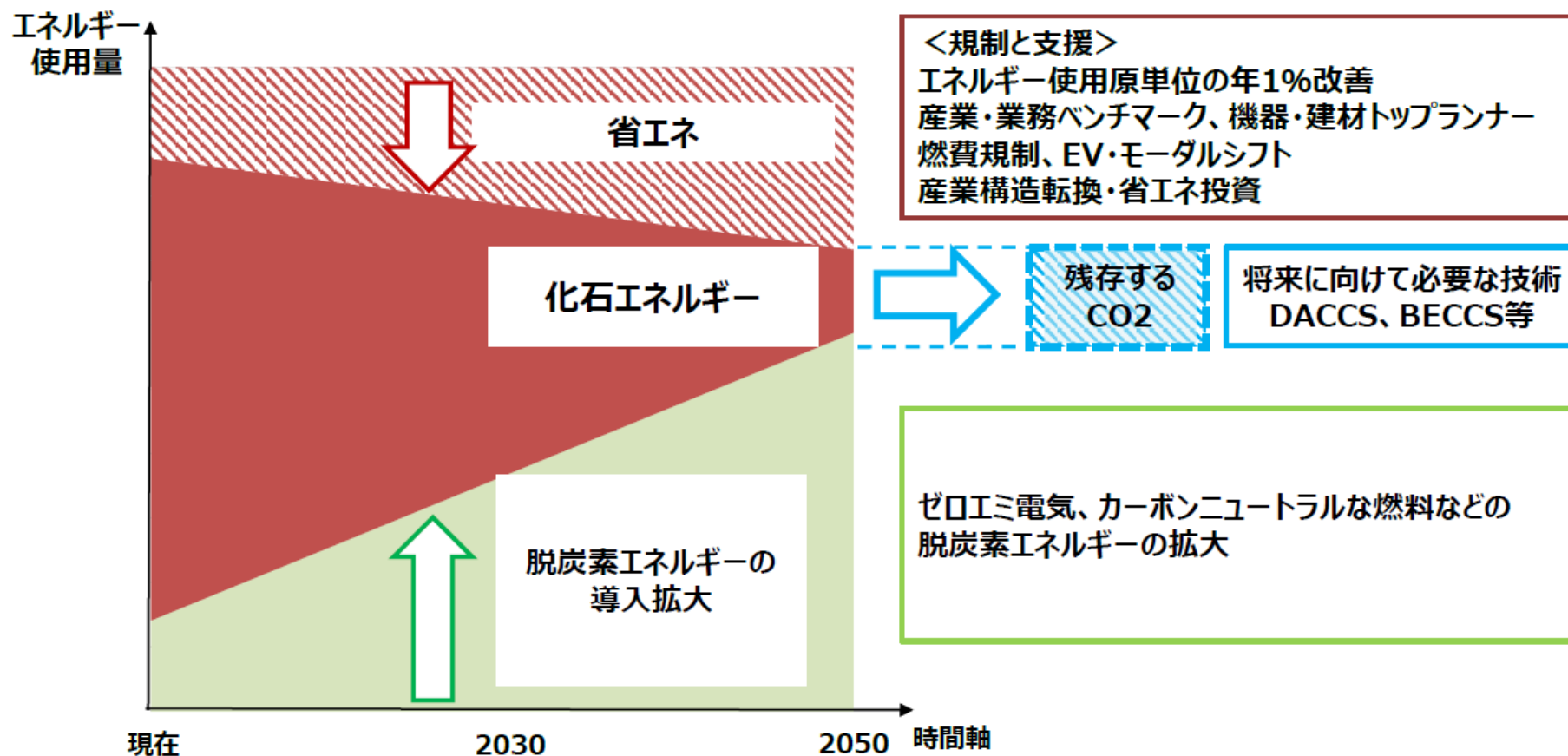
## 【事業スケジュール】(※現時点での想定)



# 2050年カーボンニュートラルに向けた需要側の取組

- 2050年カーボンニュートラルに向けては、徹底した省エネに加え、再エネ電気や水素等の脱炭素エネルギーの導入を拡大していくことが必要となる。
- 需要側において、引き続き省エネを進めつつ、供給側の脱炭素化を踏まえた電化・水素化等のエネルギー転換を促すべき。

## ■ 需要側のカーボンニュートラルに向けたイメージ



# 産業部門における省エネ・脱炭素の共通的な課題

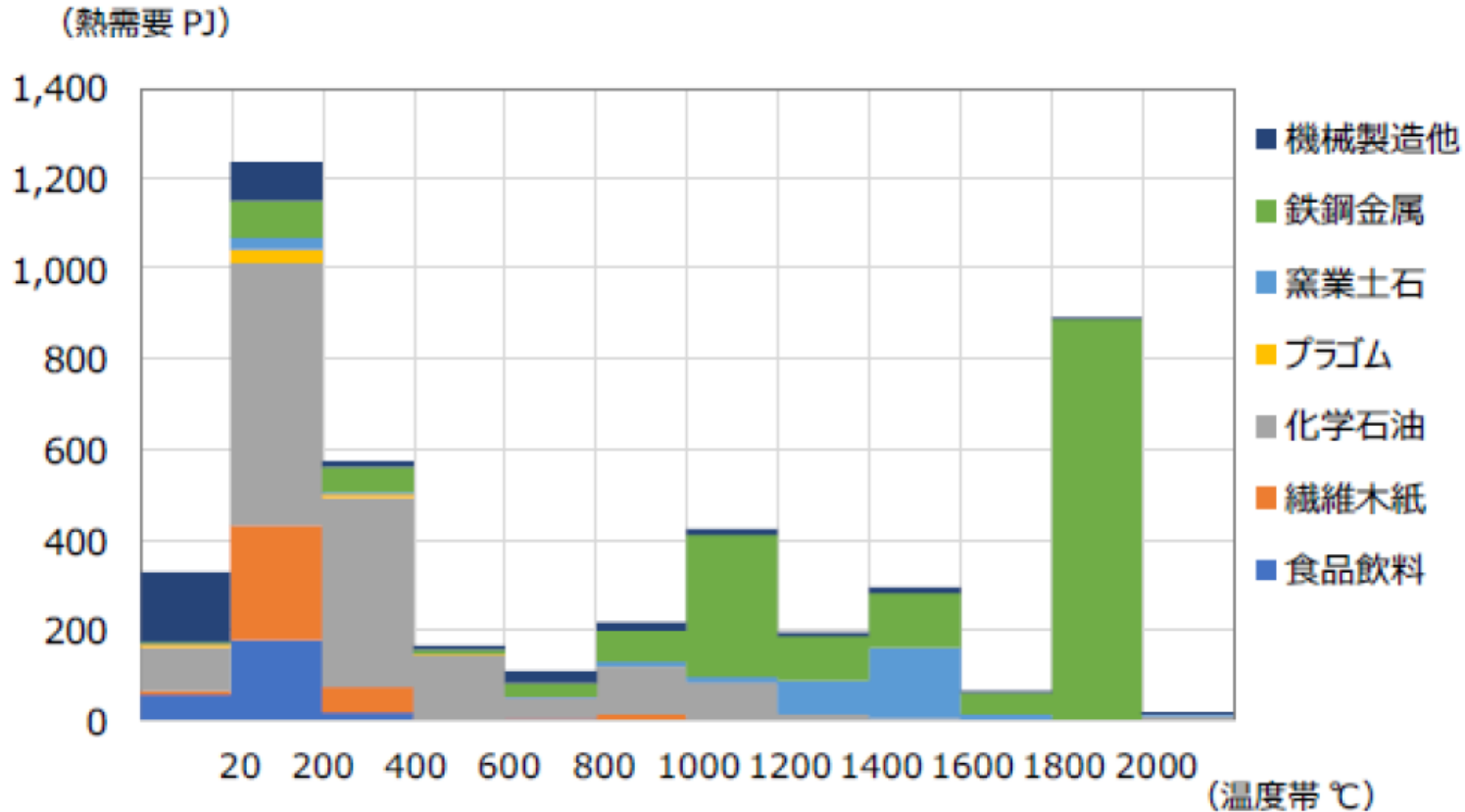
- 産業部門のカーボンニュートラルに向けては、省エネの徹底によるエネルギー効率の改善に加え、熱需要や製造プロセスそのものの脱炭素化に向けたエネルギー転換が必要。
- その際、**技術的な課題**に加えて、**初期投資の大きさ**、**製品価格の上昇**、**設備のロックイン**、**製品・サービスの品質低下リスク**といった、**各産業に共通的な課題**が存在。

<b>初期投資の大きさ</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 産業用設備は設備コストが非常に高額であり、企業規模によっては経済性が課題</li></ul>
<b>製品価格の上昇</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 省エネ・脱炭素技術は既存技術と比べて高額</li><li>- 価格低減が進まない場合は、転換により製品価格が上昇</li></ul>
<b>設備のロックイン</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 産業用の設備は寿命が長く（20～40年程度）、設備切替の機会が限定的</li><li>- 燃料転換においては、設備に加え、周辺の配管等インフラの転換も必要</li></ul>
<b>製品・サービスの品質低下リスク</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 製造プロセス・燃料を転換により、従来と同水準の製品・サービス品質を維持することが課題</li></ul>

# 産業部門の熱需要

- 産業部門の熱需要は低温帯から高温帯まで多岐にわたる。
- 例えば、鉄鋼業のような高温帯が必要な業種における熱需要は、電気では経済的・熱量的にも供給することが難しい。 化学分野は幅広い温度帯を活用しているが、石油化学のように高温帯を扱う分野では既存の大型設備で適用できる電化設備は存在しない。

産業部門の業種別・温度帯別の熱需要 イメージ



# 熱・燃料需要における脱炭素化の課題と方向性

- 熱需要の脱炭素化に向けては、電化、水素・アンモニア化、CR（カーボンリサイクル）燃料、バイオマス利用といった解決策が考えられる。
- 電化については、低温熱の需要は転換が可能である一方で、高温熱は技術が未確立のほか、経済性や熱の供給量といった課題が存在。
- 水素・アンモニア、CR燃料については、コストや供給量実用化面も含めた技術課題への対応が必要不可欠。

	課題	方向性
①-1 電化	<p><u>経済性（設備の初期コスト、周辺設備）、技術・物理的ポテンシャル、現行制度上の評価</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 導入が進む業種・熱需要も存在する一方で、受変電設備など周辺設備も含めたトータルコストでの競争力や、大規模な熱需要業種においては設備規模が非常に大きくなる、燃料転換を評価する制度が存在しないなどの課題。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 技術開発によるコスト低減等を実現し、普及の進みづらい業種への導入を目指す</li> </ul>
①-2 水素・アンモニア	<p><u>インフラ整備が既存インフラと比して高コスト、アンモニアは技術課題への対応</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 水素は既にボイラー・バーナーが一部実用化されているが、既存燃料との燃焼特性の違いから全ての熱需要代替には更なる技術開発が必要、また輸送も含めたコストに課題。</li> <li>➢ アンモニアは実用化に向けては、火炎性能の向上（燃焼時の火炎温度が低い）、大型化をした際のNOx制御、アンモニアの完全燃焼等が課題。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 水素は、フレート、配送のコスト低下の取り組みを進める*</li> <li>➢ アンモニアは、技術開発により火炎性能の向上や設備の大型化、調達サプライチェーンの構築や供給コスト低減を目指す*</li> </ul>
①-3 CR燃料 (メタネーション・プロパネーション)	<p><u>メタネーション・プロパネーションのいずれについても、コストや供給量実用化に向けた技術的な課題</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ メタネーションについては、設備の大型化が課題。</li> <li>➢ プロパネーションは、未開発の技術であり、合成効率の高い触媒の開発が必要。</li> <li>➢ いずれの技術も、事業化には安価な水素の調達を要する。</li> <li>➢ また、最終的にカーボンニュートラルにするにはDACなどを含めた検討が必要。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 社会実装に向けた技術開発支援</li> <li>➢ CR燃料の海外サプライチェーンの構築に向けた取り組みの推進</li> </ul>
①-4 バイオマス	<p><u>燃料コストが既存の燃料と比べて高額</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ バイオマスを効率よく回収する仕組みの創設、調達コストの低減が課題。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 燃料コスト低減に向けた取り組みの推進</li> </ul>

# 省エネ・脱炭素化に向けた取組への支援

## ○省エネについて気軽に相談したい

➡ 地域のエネルギー利用最適化取組支援事業

※全国各地域を支援できるように各地に窓口（省エネお助け隊）を設置  
費用の9割を支援（中小企業等が対象）

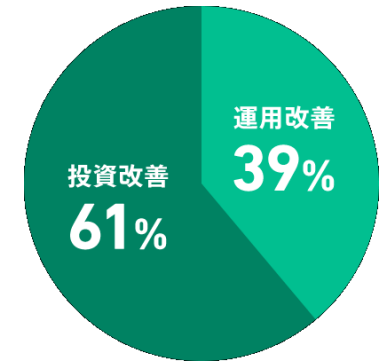


<https://www.shoene-portal.jp/>

## ○エネルギーの管理状況を把握／改善したい

➡ エネルギー利用最適化診断事業

※全国各地域を支援できるように全国9カ所に窓口（（一財）省エネルギーセンター本部及び支部）を設置  
費用の9割を支援（中小企業等が対象）



## ○エネルギー効率の高い設備に更新したい

➡ 先進的省エネルギー投資促進支援事業費補助金

➡ カーボンニュートラルに向けた投資促進税制

※省エネ最適化診断は、費用のかからない運用改善による省エネ提案が約4割。  
(<https://www.shindan-net.jp/service/shindan/about.html>)

## ○自社の排出削減量を価値化、または、排出量をオフセット（相殺）したい

➡ J-クレジット制度、（GXリーグ）

※上記は経済産業省における主な支援策。このほか環境省や各自治体においても支援メニューあり。



# 中小企業等に対するエネルギー利用最適化推進事業

## 令和4年度予算額 8.0 億円（8.2億円）

### 事業の内容

#### 事業目的・概要

- エネルギー利用最適化診断や地域プラットフォームの構築など、中小企業等のエネルギー利用最適化を推進するための支援を行います。

#### （１）エネルギー利用最適化診断事業・情報提供事業

中小企業等の工場・ビル等のエネルギー管理状況の診断、AI・IoT等を活用した運用改善や再エネ導入等提案に係る経費の一部を国が支援します。また、診断事例の横展開、関連セミナーへの講師派遣も実施します。

#### （２）地域のエネルギー利用最適化取組支援事業

省エネのみならず再エネ導入等も含むエネルギー利用最適化に向け、中小企業等が相談可能なプラットフォームを地域毎に構築するとともに、相談に係る相談窓口や支援施策などをポータルサイトに公開します。

#### 成果目標

- 令和3年から令和7年までの5年間の事業であり、最終的には令和12年度の省エネ効果238.5万kIを目指します。

#### 条件（対象者、対象行為、補助率等）

##### （１）エネルギー利用最適化診断事業・情報提供事業



##### （２）地域のエネルギー利用最適化取組支援事業



### 事業イメージ

#### （１）エネルギー利用最適化診断事業・情報提供事業

##### エネルギー利用最適化診断

工場・ビル等のエネルギーの管理状況を診断し、AIやIoTを活用して設備の運用改善や高効率設備への更新に加え再エネ導入の提案を行います。



##### 【改善提案例】

- ・空調の運用改善
- ・照明の運用改善
- ・蒸気・温水用配管、バルブ等の保温対策
- ・再エネ設備の導入支援

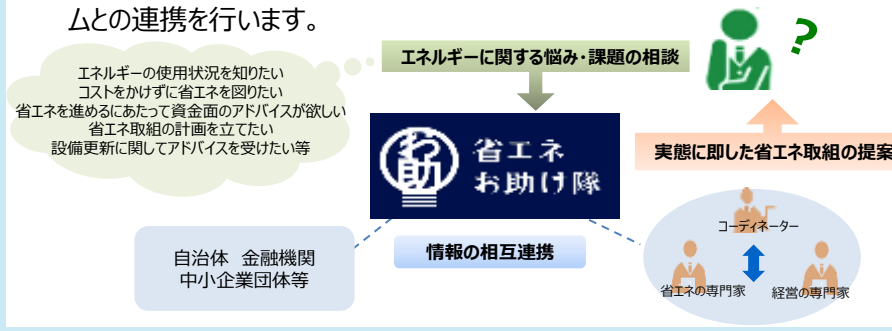
##### 情報提供

- ・成功事例の横展開
- ・エネルギー利用最適化関連のセミナーへの講師派遣



#### （２）地域のエネルギー利用最適化取組支援事業

- 地域プラットフォーム構築事業（省エネお助け隊）  
中小企業等にとって身近な相談先である自治体、金融機関、中小企業団体等と連携し、多様な省エネ相談等に対応できるエネルギー関連の専門家と経営専門家の双方よりエネルギーコストの削減や設備導入に係るアドバイスが可能な体制を地域ごとに整備します。
- プラットフォーム情報提供基盤構築事業  
地域プラットフォームから地域内の中小企業、自治体及び金融機関等に省エネ等に関する様々な情報提供を行うとともに、他地域のプラットフォームとの連携を行います。



# 先進的省エネルギー投資促進支援事業費補助金

## 令和4年度予算額 253.2億円（325.0億円）

### 事業の内容

#### 事業目的・概要

- 工場・事業場において実施されるエネルギー消費効率の高い設備への更新等を以下の取組を通じて支援します。なお、当該支援に必要な一部業務のサポート事業を実施します。

**(A)先進事業**：高い技術力や省エネ性能を有しており、今後、導入ポテンシャルの拡大等が見込める先進的な省エネ設備等の導入を行う省エネ投資について、重点的に支援を行います。

**(B)オーダーメイド型事業**：個別設計が必要な特注設備等の導入を含む設備更新やプロセス改修等を行う省エネ取組に対して支援を行います。

**(C)指定設備導入事業**：省エネ性能の高い特定のユーティリティ設備、生産設備等への更新を支援します。

**(D)エネマネ事業**：エネマネ事業者と共同で作成した計画に基づくEMS制御や高効率設備の導入、運用改善を行うより効率的・効果的な省エネ取組について支援を行います。

#### 成果目標

- 令和3年から令和12年までの10年間の事業であり、令和12年度までに本事業含む省エネ設備投資の更なる促進により、原油換算で2,155万klの削減に寄与します。

#### 条件（対象者、対象行為、補助率等）

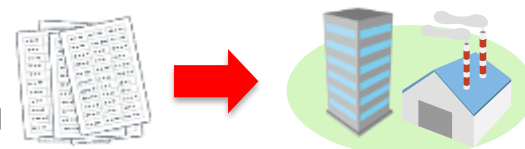


### 事業イメージ

#### (A)先進事業

「I. 省エネ技術の先進性」、「II. 省エネ効果」、「III. 導入ポテンシャル」の観点から事前審査・登録された「先進設備・システム」の導入を重点的に支援する。

【先進設備・システム登録リスト】



#### (B)オーダーメイド型事業

既存設備を機械設計が伴う設備又は事業者の使用目的や用途に合わせて設計・製造する設備の更新を行う省エネ取組を支援。



#### (C)指定設備導入事業

従来設備と比較して優れた省エネ設備への更新を支援。



対象設備（例）



【空調】

【業務用冷蔵庫】

【射出成形機】

#### (D)エネマネ事業

エネマネ事業者（※）の活用による効率的・効果的な省エネ取組を支援。



※エネルギー管理支援サービスを通じて工場・事業場等の省エネを支援する者。

# カーボンニュートラルに向けた投資促進税制 (所得税・法人税・法人住民税・事業税)

- 2050年カーボンニュートラルの実現には、**民間企業による脱炭素化投資の加速が不可欠**。
- このため、**産業競争力強化法に新たな計画認定制度を創設**。計画認定制度に基づき、**①大きな脱炭素化効果を持つ製品の生産設備、②生産工程等の脱炭素化と付加価値向上を両立する設備**の導入に対して、**最大10%の税額控除又は50%の特別償却を新たに措置**※する。

※措置対象となる投資額は、500億円まで。控除税額は、後述のDX投資促進税制と合計で法人税額の20%まで。

## 制度概要

【適用期限：令和5年度末まで】

### ①大きな脱炭素化効果を持つ製品の生産設備導入

○温室効果ガス削減効果が大きく、新たな需要の拡大に寄与が見込まれる製品の生産に専ら使用される設備  
※対象設備は、機械装置。

#### <措置内容>

税額控除10%又は特別償却50%

#### <対象製品>

- ✓ 化合物パワー半導体素子又は当該素子の製造に用いられる半導体基板
- ✓ 電気自動車又はプラグインハイブリッド自動車用リチウムイオン蓄電池
- ✓ 定置用リチウムイオン蓄電池（充放電サイクル7,300回以上を満たすもの）
- ✓ 燃料電池（発電効率50%以上、総合効率97%以上、純水素を燃料とすること、のいずれかを満たすもの）
- ✓ 洋上風力発電設備（1基当たり定格出力9MW以上を満たすもの）の主要専用部品（ナセル、発電機、増速機、軸受、タワー、基礎）

## 対象

### ②生産工程等の脱炭素化と付加価値向上を両立する設備導入

○事業所等の炭素生産性（付加価値額／エネルギー起源CO2排出量）を相当程度向上させる計画に必要な設備（※）  
※対象設備は、機械装置、器具備品、建物附属設備、構築物。導入により事業所の炭素生産性が1%以上向上。

#### <炭素生産性の相当程度の向上と措置内容>

3年以内に10%以上向上：税額控除10%又は特別償却50%  
3年以内に7%以上向上：税額控除5%又は特別償却50%

#### <計画イメージ>

#### 【外部電力からの調達】



#### 【エネルギー管理設備】

新規導入

#### 【生産工程】

生産ライン①  
生産設備

生産ライン②  
生産設備

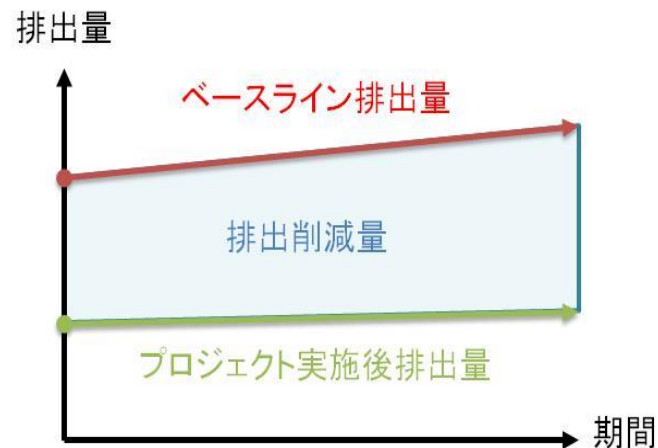
生産ライン③  
生産設備刷新

# J-クレジット制度

- 省エネ・再エネ設備の導入や森林管理等による温室効果ガスの排出削減・吸収量をクレジットとして認証する制度。
- 中小企業等の省エネ・低炭素投資等を促進するとともに、クレジットの活用により国内の資金循環を生み出すことで、経済と環境の好循環を促進する。



## クレジット認証の考え方



## ベースライン アンド クレジット

ベースライン排出量（対策を実施しなかった場合の想定CO<sub>2</sub>排出量）とプロジェクト実施後排出量との差である排出削減量を「J-クレジット」として認証

# GX（グリーントランスフォーメーション）リーグ

- 2050年のCN実現を見据えて、経済と環境の好循環を作り出す観点から、**脱炭素にいち早く移行するための挑戦を行い、国際ビジネスで勝てる企業群**を生み出すための産官学の仕組み。
- 本年2月1日に「基本構想」を公表し、**440社が賛同**。この「基本構想」を基に、GXリーグの本格稼働に向けた議論を2022年4月から開始。2022年度後半に実証試験を行い、**2023年4月以降からの本格稼働を目指す**。

## 【GXリーグでの取組】

- ① 2050年カーボンニュートラルの**サステイナブルな未来像を議論・創造**
  - ◆ 産官学民の幅広いステークホルダーが、ワーキンググループを構成して、未来像とそこに向けた経済社会システムの移行像を示す。  
（例：生活者視点のサステイナブルな経済社会システムのあり方、2050CN時代の企業の役割）
- ② カーボンニュートラル時代の**市場創造やルールメイキングを議論**
  - ◆ ①未来像を踏まえ、新たなビジネスモデルを検討し、市場創造のためのルール作りを行う。  
（例：CO2ゼロ商品の認証制度 等）
- ③ カーボンニュートラルに向けて掲げた目標に向けて**自主的な排出量取引を行う**
  - ◆ 自ら高い排出量削減目標を自主的に掲げ、その達成に向けて、**カーボン・クレジット市場**を通じた自主的な排出量取引を行う。

## 【参画企業に求められる取組】

- ① **自らの排出削減**（目標設定、挑戦、公表）
  - ◆ 2050CNと整合的な2030年削減目標に向け挑戦。目標未達時は、直接排出（国内分）に関し排出量取引の実施状況を公表
  - ◆ 国の削減目標（46%）より野心的な目標を奨励（超過削減分は取引可能）
- ② **サプライチェーンでの排出削減**
  - ◆ 上流の事業者に対して削減の取組支援を、下流の需要家・生活者に対して、CFP表示等、「環境価値」の提供・意識醸成を行う
  - ◆ サプライチェーン排出に関する定量的な目標設定を奨励
- ③ **グリーン市場の創造**
  - ◆ 多様な主体と、革新的なイノベーション創出に向け協働し、新製品・サービスを通じて貢献。
  - ◆ 自らのグリーン製品調達・購入を奨励

# 目次

1. カーボンニュートラルを巡る国内外の動向
2. 2050年カーボンニュートラルに伴う「グリーン成長戦略」
3. アルミ産業の脱炭素化に向けた取組
4. **新・素材産業ビジョン**

# 変革が求められる素材産業

## 変革の要請① 2050年カーボンニュートラル(CN)

- －鉄鋼や化学産業は、現在の技術では石炭等を使用せざるを得ないため多量のCO2排出が不可避
- －脱炭素を実現する技術開発に注力し、世界に先駆けてイノベーションを実現
- －グリーンイノベーション基金により、石炭等の代わりに水素やアンモニアを用いる方法の研究開発に着手
- －各国政府は研究開発から導入まで大胆に支援

## 変革の要請② 内外における需要の変化とグローバルな競争激化

- －内需が縮小する一方で外需は拡大
- －CN等新たな需要創出の可能性
- －この10～20年の間に中国の生産能力が著しく急成長、過剰生産能力の問題
- －中国企業は、中国国内だけではなく東南アジア等海外へも積極展開
- －原材料の価格高騰、市場価格の低迷などグローバルな市場環境は大きく変化

## 変革の要請③ デジタル化等新たなビジネスイノベーションの取り込みと人材の強化

- －素材産業におけるデジタル技術の活用は業務効率化や生産性向上を目的とするものが多数
- －今後は、革新素材の開発等、データの活用による新たな価値創出・ソリューションの提供が課題
- －デジタル化をはじめ新たなビジネスイノベーションを担う人材や現場力を支える人材の確保・育成

⇒ **新たな素材産業に向け生産体制など戦略的かつ大胆な変革が求められる**

# 新・素材産業への変革の方向性

## 直面する課題

グローバル競争激化  
とリスクの高まり

内需の減少と外需の拡大

資源・エネルギーの高騰

2050年CN

DXと人材

## 安定供給の確保

ロシア・ウクライナ情勢も含め安定供給のリスクの高まりや、経済安全保障の意識の高まりを受けて、国民生活や経済社会に不可欠な素材について、安定供給を確実にする取組を推進

## 生産体制の変革

### ①内外最適立地の徹底追及

- 経済性を無視した国内生産への固執は競争力喪失に繋がる恐れ
- 国内生産は内需に応じて規模を適正化しつつ維持
- 拡大する外需の取り込みを現地生産を含め積極的に追求
- 脱炭素型生産設備の立地は水素やゼロエミ電源等の条件次第

### ②高付加価値品シフト

- 生産体制変革に向けた潤沢な投資原資の確保が必要
- そのためにも収益性の高い高付加価値品へシフト

### ③事業の新陳代謝サイクル

- イノベーションによる「先端分野」の創出と市場化促進
- 市場拡大・高シェアの「成長分野」は国内生産で収益拡大と技術保護
- 「成熟・競争分野」でも戦略的に分野を特定し収益確保
- 市場縮小又は競争劣後の「自然衰退分野」は大胆な撤退戦略も

### ④マザー機能の国内保持

- 設備や知財に化体されないノウハウこそ素材産業の強みの源
- ノウハウが恐縮されたマザー工場機能を国内に維持
- 他方、外需獲得に向け、技術流出防止を図りつつ、現地資本と協同した現地生産も含めた積極展開を推進

## 両面作戦のアプローチ

① 現在の市場で着実に収益を確保し、  
将来投資に向けた原資を確保

② 新技術による脱炭素化に向けた  
投資実行し、将来市場を獲得



# 政策の方向性

## 1. ビジネスイノベーションの促進

### (1) 新素材・新需要の創出

- ・ユーザー一体型、分野横断型のR/D支援  
（例：CO2からプラスチック製造等）
- ・開発コストのシェアリング
- ・政府調達を通じた新技術の市場化支援

### (2) 事業革新に向けた企業間連携の促進

- ・内外の生産体制最適化の促進
  - －原燃料調達、設備廃棄の共同実施支援
  - －CNに対応した競争政策のあり方
- ・CNコンビナートへの転換
  - －CNコンビナート官民協議会

### (3) サービス事業領域の拡張

- ・高度技術を活用したサービス事業展開  
（例：省エネ・脱炭素操業ノウハウの国際展開）

### (4) 人材（現場・研究）の育成と活用

- ・キャリア教育や産学連携の研究プロジェクト推進
- ・技能人材の流出防止

## 2. グリーンマテリアル産業への転換

### (1) 革新的な脱炭素技術の開発

- ・社会実装までの切れ目ない支援強化
- ・国際標準化等のルール形成推進  
（例：経営戦略への位置づけ、CO2計測手法）

### (2) 設備投資の促進

- ・既存投資の高度化支援（例：燃料転換等）、  
トランジション・ファイナンスの更なる促進
- ・カーボンニュートラル革新技術の実装支援  
（例：大規模かつ長期的な設備投資支援）

### (3) オペレーションコストへの対応

- ・産業用電気料金の抑制
- ・ゼロエミッション・水素・アンモニアの安価で安定した供給
- ・CCUSの実現に向けた官民の取組

### (4) グリーンマテリアル市場創出と脱炭素投資回収

- ・環境価値の評価
- ・クレジットを活用した排出量のオフセット
- ・脱炭素投資の回収と需要家の理解促進・対応

## 3. サプライチェーンにおける業界間連携

### (1) 安定供給体制の強化

- ・権益確保、代替技術開発、備蓄、リサイクル
- ・不可欠物資の国内生産確保に向けた連携
- ・共同調達・適正転嫁など調達網一体での  
競争力確保

### (2) サーキュラーエコノミーへの転換

- ・原料調達からリサイクルまでの資源循環型プロ  
セスの早期具体化（技術開発・制度構築）
- ・リサイクル産業のあり方（鉄鋼・化学）  
（例：鉄スクラップの国内有効活用）
- ・研究開発の推進（例：不純物除去、圧延、  
ケミカルリサイクル、CO2でプラスチック製造）

### (3) 業界・企業の枠を超えたDX

- ・業界を超えたデータ共有基盤整備を通じた付加価値  
向上  
（例：ユーザーと一体型のマテリアルズ・インフォマティクス）

➡ 2022年4月に、製造産業分科会における議論を『**新・素材産業ビジョン（中間整理）**  
～グローバル市場で勝ち続ける素材産業に向けて～』としてとりまとめ、公表。

**ご静聴、ありがとうございました。**